

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA  
CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



**“EVALUACIÓN DE LA ANALGESIA POSOPERATORIA ULTERIOR A ADMINISTRACIÓN DE TRAMADOL COMBINADO CON BUPIVACAÍNA HIPERBARICA AL 0.5% INTRATECAL, EN PACIENTES INTERVENIDAS POR CESÁREA BAJA TRANSVERSA, CATALOGADAS ASA II, ENTRE LAS EDADES DE 18-35 AÑOS, EN EL HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE PSIQUIATRÍA DR. JOSÉ MOLINA MARTÍNEZ, PERÍODO MAYO 2018.”**

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

**PRESENTADO POR:**

**FRANCISCA CONCEPCIÓN ESPINOZA VÁSQUEZ**

**DÉBORA JUDITH GIL GUEVARA**

**JUAN ANTONIO RODRÍGUEZ JOVEL**

**ASESOR:**

**LIC. JUAN FRANCISCO PABLO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2018**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

Msc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICE-RECTOR ACADEMICO

Dr. MANUEL DE JESUS JOYA

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

Ing. NELSON BERNABÉ GRANADOS

SECRETARIO GENERAL

Lic. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

FISCAL GENERAL

Lic. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

DECANA

Dra. MARITZA MERCEDEZ BONILLA DIMAS

VICE-DECANA

Licda. NORA ELIZABETH ABREGO DE AMADO

DIRECTORA DE LA ESCUELA TECNOLOGIA MÉDICA

Msp. LASTENIA DALIDE RAMOS DE LINARES

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E

INHALOTERAPIA

Msc. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS TODO PODEROSO**

Por brindarnos fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa de nuestras vidas y permitirnos superar cada obstáculo que se nos presenta, para ser mejores personas en la sociedad.

### **A NUESTROS PADRES**

Por su amor, comprensión, apoyo e inversión durante este tiempo, sobre todo por enseñarnos que con esfuerzo, trabajo, constancia y humildad podemos alcanzar nuestras metas. A nuestros hermanos, tíos y demás familiares que han estado pendientes de nuestros avances, levantándonos cuando nuestras fuerzas se agotaban.

### **A NUESTROS AMIGOS**

Por su paciencia, cariño, lealtad y siempre estar con nosotros compartiendo experiencias. En especial a Irving Levi y Noé Cruz, por toda la ayuda que nos brindaron para concluir con nuestro trabajo de investigación.

### **A NUESTRO ASESOR**

Lic. Juan Francisco Pablo por habernos brindado sus conocimientos, tiempo, paciencia, cariño y dedicación en este proyecto.

### **A NUESTROS DOCENTES**

Con mucho respeto y agradecimiento por su valioso aporte a nuestra formación profesional y brindar sus conocimientos para culminar nuestro propósito.

### **A NUESTRO EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**

Por todo el tiempo que convivimos durante la realización del trabajo de investigación, soportando las crisis que se nos presentaron, manteniéndonos juntos, logramos finalizar con éxito nuestro objetivo.

Francisca Espinoza, Débora Gil, Juan Rodríguez

## INTRODUCCIÓN

Cada año muchas mujeres son intervenidas a cirugía de cesárea, un buen porcentaje recibe anestesia raquídea para dicho procedimiento y requieren de una analgesia adecuada durante este, así mismo para el postoperatorio inmediato.

Estas pacientes reciben el tratamiento farmacológico adecuado cuando el personal a cargo cuenta con el conocimiento de los cambios fisiológicos de la paciente, así como la farmacología que administra para mantener la analgesia.

Por tal razón, se describe en el presente trabajo el estudio detallado en diferentes capítulos en los cuales se observa con más detalle una mejor comprensión.

En el I capítulo se detalla el planteamiento del problema, el lugar de la realización del estudio, las dificultades de realizarlo por los diferentes fármacos a utilizar y los costos de estos, luego se encuentra el enunciado del problema en el cual se interroga sobre el beneficio del uso de la nueva técnica a implementar, a continuación se plantean los objetivos a alcanzar y justificación del porqué del estudio.

En el II capítulo se muestra el marco teórico, parte de la anatomía y fisiología de la mujer en su estado de gestación, la clasificación del dolor y las escalas con las cuales este puede ser medido, además se describe los tipos de cesárea, técnica a utilizar y los diferentes fármacos a administrar.

En el III capítulo se definen las variables del estudio, las cuales son observables y medibles, aunque también se pueden caracterizar porque pueden ser cambiantes.

El IV capítulo está conformado por el diseño metodológico, el cual incluye el tipo de estudio, la población y muestra a tomar en cuenta, el método, técnica y procedimiento utilizado, así como el plan de tabulación, análisis y muestra de resultados, e incluye también las consideraciones éticas.

En el V capítulo se detalla la presentación de resultados de la investigación, la cual se muestra por medio de tablas y graficas en las que se detalla con más comprensión, la variación de los signos vitales de las pacientes en los tres periodos quirúrgicos (pre, trans y postquirúrgicos), además de las complicaciones de la técnica a utilizar presente en cada paciente.

En el VI capítulo se encuentran las conclusiones a las cuales se llegó a cabo, luego de analizar con más detalle los resultados del estudio realizado y las recomendaciones que se dan para una mejor practica para el personal que realice dicha técnica en un futuro.

## ÍNDICE

	Pág.
Introducción .....	i
 <b>Capítulo I</b>	
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Enunciado del problema.....	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos .....	6
 <b>Capítulo II</b>	
2. Anatomía y fisiología de aparato reproductor femenino.....	7
2.1.1. Vulva .....	7
2.1.2. Vagina .....	8
2.1.3. Ovarios .....	9
2.1.4. Trompas uterinas .....	10
2.1.5. Útero.....	12
2.2. Ciclo reproductor femenino .....	14
2.2.1. Ovogénesis y desarrollo folicular.....	15
2.3 Embarazo.....	17
2.3.1 Cambios anatómicos y fisiológicos durante el embarazo .....	18
2.3.1.1 Peso .....	18
2.3.1.2 Cambios uterinos.....	19

2.3.1.3 Sistema respiratorio.....	19
2.3.1.4 Sistema cardiovascular.....	20
2.3.1.5 Sistema gastrointestinal.....	21
2.3.1.6 Sistema renal .....	22
2.3.1.7 Sistema nervioso central .....	22
2.4 Placenta .....	22
2.4.1 Principales hormonas placentarias .....	23
2.4.1.1 Hormona gonadotropina coriónica humana (hCG) .....	23
2.4.1.2 Lactógeno placentario y hormona del crecimiento .....	24
2.4.1.3 Progesterona.....	24
2.4.1.4 Estrógenos .....	25
2.4.1.5 Hormona liberadora de corticotropina (CRH) .....	25
2.5. El dolor .....	25
2.5.1 Definición.....	26
2.5.2 Clasificación del dolor .....	26
2.5.2.1 Dolor agudo y crónico.....	26
2.5.2.2 Dolor neuropático, nociceptivo y psicógeno.....	26
2.5.2.3 Dolor somático y visceral.....	27
2.5.2.4 Dolor continuo e irruptivo.....	27
2.5.2.5 Dolor leve, moderado y severo .....	27
2.5.3 Fisiopatología del dolor.....	27
2.5.3.1 Nocicepción.....	28
2.5.3.1.1 Procesos de la nocicepción.....	29

2.5.3.1.2 Componentes de la nocicepción.....	29
2.5.3.2 Fibras nerviosas.....	30
2.5.3.3 Transmisión .....	31
2.5.3.4 Tracto espinotalámico .....	31
2.5.3.5 Vías alternativas del dolor .....	31
2.6. Cesárea .....	32
2.6.1 Cesárea segmentaria .....	33
2.6.2 Cesárea corporal .....	33
2.6.3 Tipos de cesárea .....	33
2.6.3.1 Cesárea electiva.....	33
2.6.3.2 Cesárea en curso de parto.....	34
2.6.3.3 Cesárea urgente .....	35
2.7. Anatomía y fisiología de la columna vertebral .....	35
2.7.1 Línea topográfica de Tuffier o Jacoby .....	36
2.7.2 Médula espinal .....	37
2.7.2.1 Sustancia gris de la médula espinal .....	38
2.7.2.2 Sustancia blanca de la médula espinal .....	38
2.7.2.3 Líquido cefalorraquídeo .....	38
2.8. Anestesia Raquídea .....	38
2.8.1 Definición.....	39
2.8.2 Mecanismo de la Anestesia Raquídea.....	39
2.8.2.1 Bloqueo del sistema autónomo .....	39
2.8.2.2 Bloqueo sensitivo .....	40



2.8.3	Repercusión fisiológica .....	40
2.8.3.1	Sistema cardiovascular .....	40
2.8.3.1.1	Tensión arterial.....	40
2.8.3.1.2	Frecuencia cardíaca.....	41
2.8.3.1.3	Gasto cardíaco.....	42
2.8.3.2	Efectos cerebrales.....	42
2.8.3.3	Aparato respiratorio.....	42
2.8.3.4	Tubo digestivo.....	43
2.8.3.5	Aparato renal .....	43
2.8.4	Indicaciones para Anestesia Raquídea .....	43
2.8.4.1	Cirugía.....	43
2.8.4.2	Obstetricia .....	44
2.8.5	Contraindicaciones para Anestesia Raquídea.....	44
2.8.5.1	Contraindicaciones absolutas .....	44
2.8.5.2	Contraindicaciones relativas.....	44
2.8.6	Ventajas y desventajas de Anestesia Raquídea .....	44
2.8.6.1	Ventajas.....	44
2.8.6.2	Desventajas.....	45
2.8.7	Complicaciones de Anestesia Raquídea.....	45
2.8.7.1	Hipotensión .....	45
2.8.7.2	Náusea y vómito.....	46
2.8.7.3	Retención urinaria .....	46
2.8.7.5	Escalofríos .....	46

2.8.7.6 Cefalea postraquianestesia .....	46
2.8.7.7 Neurológicas.....	47
2.8.8 Equipo, seguridad y técnica .....	47
2.8.8.1 Preparación general .....	47
2.8.8.2 Agujas.....	48
2.8.9 Técnica de Anestesia Raquídea.....	48
2.9 Farmacología.....	49
2.9.1 Anestésicos locales.....	49
2.9.1.1 Mecanismo de acción .....	49
2.9.1.2 Clasificación de los anestésicos locales .....	52
2.9.1.3 Propiedades fisicoquímicas de anestésicos locales .....	53
2.9.1.4 Biodisponibilidad local .....	54
2.9.1.5 Biodisponibilidad sistémica .....	54
2.9.1.5.1 Absorción .....	54
2.9.1.6 Toxicidad de anestésicos locales.....	54
2.9.1.7 Clasificación de reacciones adversas .....	54
2.9.1.7.1 Sistema nervioso central .....	54
2.9.1.7.2 Aparato cardiovascular.....	55
2.9.1.7.3 Músculo liso .....	56
2.9.2 Bupivacaína hiperbárica al 0.5% .....	56
2.9.3 Coadyuvantes de los anestésicos locales.....	57
2.9.3.1 Analgésicos Opioides .....	57
2.9.3.1.1 Receptores Opioides.....	58

2.9.3.1.2 Analgesia.....	58
2.9.3.1.3 Efectos fisiológicos de Opioides .....	58
2.9.3.1.3.1 Sistema nervioso central .....	58
2.9.3.1.3.2 Miosis.....	59
2.9.3.1.3.3 Convulsiones .....	59
2.9.3.1.3.4 Respiraciones .....	60
2.9.3.1.3.5 Tos.....	60
2.9.3.1.4 Intoxicación aguda por Opioides .....	61
2.9.4 Clorhidrato de Tramadol .....	61
2.10. Escalas de evaluación anestésicas .....	63
2.10.1 Escala ASA .....	63
2.10.1.1 Definición.....	63
2.10.2 Escala de Bromage .....	65
2.10.3 Escala de Aldrette.....	65
2.10.3.1 Actividad .....	66
2.10.3.2 Respiración.....	66
2.10.3.3 Circulación .....	66
2.10.3.4 Conciencia.....	67
2.10.3.5 Oxigenación .....	67
2.11. Escalas de evaluación analgésicas.....	68
2.11.1 Escala Visual Análoga (EVA).....	68
2.11.2 Escalera Analgésica de la OMS .....	69

### **Capítulo III**

3.1. Operacionalización de variables.....	71
---	----

### **Capítulo IV**

4.1. Tipo de estudio .....	73
4.2. Población, muestra y tipo de muestreo.....	73
4.3. Criterios de inclusión y de exclusión .....	73
4.4. Método, técnica, procedimiento e instrumento .....	74
4.5. Plan de recolección, tabulación y análisis de datos.....	76
4.6. Consideraciones éticas .....	77

### **Capítulo V**

5.1. Análisis y presentación de resultados.....	78
---	----

### **Capítulo VI**

6.1. Conclusiones .....	108
6.2. Recomendaciones.....	109

Bibliografía.....	110
Anexos.....	113
Glosario .....	120

# CAPITULO I

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Situación problemática.**

El Hospital Nacional General y de Psiquiatría Dr. José Molina Martínez de Soyapango, es un hospital dentro del área metropolitana, presta servicios de segundo nivel de atención, cuenta con una subdirección Psiquiátrica y una subdirección de hospital General; dentro de esta se encuentran los servicios de consulta externa, emergencia, observación, medicina interna, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia, centro quirúrgico y anestesia. Además, dada la demanda creciente de atención médica se cuenta con la sub-especialidades de ortopedia y traumatología, urología, cirugía pediátrica y Neumología.

Soyapango es un municipio con alto índice poblacional, siendo la tercera ciudad más poblada del país; la especialidad de obstetricia atiende un estimado de 10 a 8 nacimientos diarios, los cuales pueden ser por parto natural o cesárea. En el caso que la paciente requiera la extracción del producto por medio de cesárea, el departamento de Anestesia se especializa en la analgesia, por medio de anestesia general o raquídea según sea la indicación del médico y la valoración anestésica.

La cesárea es un procedimiento que se realiza de forma habitual en este hospital, es tomado en cuenta debido a que forma parte de un alto número de demanda de procedimientos quirúrgicos, y la cual conlleva a brindar una estrategia para mantener una analgesia efectiva y eficaz.

En la mayoría de los casos la anestesia que se brinda es intratecal. Durante el procedimiento se utilizan opioides (Morfina o Fentanil) como coadyuvantes analgésicos, esta técnica permite potenciar el efecto anestésico de la Bupivacaína hiperbárica 0.5%, debido a que las dosis en pacientes obstétricas deben ser reducidas por el cambio físico y metabólico que presentan en esta etapa.

Al final del procedimiento quirúrgico, generalmente se administran fármacos postoperatorios adicionales para disminuir el dolor causado por la manipulación realizada durante la cirugía.

Se puede cuestionar si ¿Es el Tramadol intratecal una opción eficaz, para mantener la analgesia postoperatoria ulterior a procedimiento anestésico?

La investigación pretendía determinar si la administración de 25 mg de Tramadol combinado con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% 10 mg intratecal, proporciona una analgesia postoperatoria que cumpla con los objetivos señalados, midiendo el grado del dolor por medio de la escala EVA, la cual posee una valoración numérica de cero a diez, siendo “cero” la ausencia de dolor y “diez” dolor máximo. También se utilizó la Escalera Analgésica de la OMS, esta se basa en la administración gradual de fármacos analgésicos, asociada a la evolución e incremento del dolor que debe conseguir que las pacientes estén libres de dolor durante su estadía hospitalaria.

Además, se observaron los efectos secundarios indeseables que llegaron a tener las pacientes durante el período transoperatorio, tales como depresión respiratoria, bradicardia, hipotensión, ansiedad, náuseas y/o vómito.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

Tomando en cuenta lo anterior, esto condujo a establecer el siguiente problema:

¿Es beneficiosa la evaluación de la analgesia postoperatoria, ulterior a administración de Tramadol combinado con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% intratecal, en pacientes intervenidas por cesárea baja transversa, catalogadas ASA II, entre las edades de 18-35 años, en el Hospital Nacional General y de Psiquiatría Dr. José Molina Martínez, período mayo 2018?



### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación se centró en la evaluación de la analgesia postoperatoria, ulterior a administración de Tramadol combinado con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% intratecal, en pacientes intervenidas por cesárea baja transversa, catalogadas ASA II, entre las edades de 18-35 años, en el Hospital Nacional General y de Psiquiatría Dr. José Molina Martínez, período mayo 2018.

Con este trabajo se pretendió brindar nuevos conocimientos teóricos en el área de anestesia obstétrica, con el fin de extender la utilidad de la investigación, para beneficio del área de salud, la universidad y de otros académicos.

Obstetricia es la especialidad médica que se ocupa del embarazo, desde la gestación hasta el periodo del puerperio, en esta etapa puedan surgir complicaciones como enfermedades intercurrentes, es decir, otras enfermedades o condiciones (no causados directamente por el embarazo) que pueden empeorar o ser un riesgo potencial para el embarazo.

Durante cada intervención quirúrgica se utilizó dicha técnica anestésica, tratando de aportar un enfoque en la actualización de conocimientos preexistentes sobre el opioide Tramadol por vía intratecal como coadyuvante analgésico, el cual permite potenciar el efecto anestésico de la Bupivacaína hiperbárica al 0.5%, debido a que las dosis en pacientes obstétricas deben ser reducidas.

El estudio fue factible porque se contó con la autorización del centro de salud, del jefe de Anestesia y con el consentimiento de las pacientes, que se requirieron para realización de dicho estudio. Adicionalmente se obtuvo el aporte y supervisión de licenciados en Anestesiología e Inhaloterapia, quienes estuvieron presentes durante las actividades, aclarando dudas que pudieran presentarse.

El estudio fue viable porque el Tramadol es un fármaco de costo relativamente bajo, el hospital cuenta con este dentro de su inventario y con todos los implementos de Anestesia Raquídea requeridos para su procedimiento.

Además se efectuó dicho estudio, debido al inadecuado manejo del dolor en las pacientes y se observó que provocaba daño físico y emocional en ellas; generalmente se utilizan un mayor número de medicamentos para aliviar el dolor, con ello una mayor estancia hospitalaria y una insatisfacción de la paciente. El estudio se centró en la disminución de fármacos postoperatorios para beneficio de las pacientes intervenidas bajo Anestesia Raquídea, al mostrar las causas que inciden en la aparición temprana del dolor postoperatorio y de la misma manera se redujeron costos hospitalarios. Se pretendía ayudar a alertar acerca de estos peligros al utilizar demasiados fármacos adicionales para disminuir el dolor, durante la intervención quirúrgica y el postoperatorio.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la analgesia postoperatoria ulterior a administración de Tramadol combinado con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% intratecal, en pacientes intervenidas por cesárea baja transversa, catalogadas ASA II, entre las edades de 18-35 años, realizadas en el Hospital Nacional General y de Psiquiatría Dr. José Molina Martínez, período mayo 2018.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Comprobar la eficacia de la técnica anestésica por medio de escala de Bromage, ulterior a la administración de Tramadol con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% intratecal.
2. Verificar el estado hemodinámico de la paciente gestante, describiendo las variaciones de signos vitales antes, durante y después de la Anestesia Raquídea.
3. Medir el nivel de analgesia a través de las escalas del dolor Eva y OMS.
4. Observar los efectos adversos que surgen después de la técnica anestésica de Tramadol con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% intratecal.

# CAPITULO II

## **II. Marco teórico**

### **2.1 Anatomía y fisiología de aparato reproductor femenino**

Los órganos del aparato reproductor femenino comprenden a los ovarios (gónadas femeninas), las trompas uterinas (de Falopio) u oviductos, el útero la vagina, y los genitales externos, se consideran tanto del sistema segmentario como del aparato reproductor femenino.

**2.1.1 Vulva:** El termino vulva se refiere a los genitales externos de la mujer. La vulva está constituida por los siguientes componentes: Anterior al orificio de la uretra y la vagina se encuentra el monte del pubis, una elevación de tejido adiposo cubierto por piel y vello púbico grueso que protege la sínfisis pubiana.

Desde el monte del pubis, dos pliegues longitudinales de piel, los labios mayores, se extienden en dirección inferior y posterior. Los labios mayores están cubiertos de vello púbico y contienen abundante tejido adiposo, glándulas sebáceas (sebo) y glándulas sudoríparas apocrinas (sudor).

En posición medial a los labios mayores hay dos pliegues de piel más pequeños llamados labios menores. A diferencia de los labios mayores, los labios menores no poseen vello púbico ni grasa y tiene solo unas pocas glándulas sudoríparas, pero si muchas glándulas sebáceas.

El clítoris es una pequeña masa cilíndrica de tejido eréctil y nervios ubicada en la unión anterior de los labios menores, una capa de piel llamada prepucio del clítoris se forma donde se unen los labios menores y cubre el cuerpo del clítoris. Esta se ensancha con la estimulación táctil y juega un papel importante en la excitación de las mujeres.

La región entre ambos labios menores es el vestíbulo de la vagina. Dentro de él se encuentra el himen, el orificio vaginal, el orificio uretral externo y los orificios de los conductos de varias glándulas. El orificio vaginal, la apertura de la vagina hacia el

exterior, ocupa la mayor parte del vestíbulo y se encuentra bordeada por el himen. Anterior al orificio vaginal y posterior al clítoris se encuentra el orificio uretral externo, la apertura de la uretra hacia el exterior.

A cada lado de este se encuentran las aperturas de los conductos de las glándulas parauretrales (de Skene). Estas glándulas secretoras de moco se alojan en las paredes de la uretra. Las glándulas parauretrales son homologas a la próstata. A cada lado del orificio vaginal se encuentran las glándulas vestibulares mayores (de Bartholin), que se abren al exterior por sus conductos en un surco entre el himen y los labios menores. Producen una pequeña cantidad de moco durante la excitación y las relaciones sexuales y brinda mayor lubricación.

**2.1.2 Vagina:** La vagina es un conducto fibromuscular tubular de 10cm del largo recubierto por una membrana mucosa que se extiende del cuerpo al cuello uterino. Es el receptáculo del pene durante las relaciones sexuales, el lugar de salida para el flujo menstrual y el canal de parto. Situada en dirección superior y posterior, en donde se une con el útero. Un fondo de saco llamado fórnix o fondo de saco vaginal rodea a la unión de la vagina con el cuello uterino.

La mucosa de la vagina está en continuidad con la del útero. Desde el punto de vista histológico, está formada por epitelio pavimentoso plano estratificado no queratinizado y tejido conectivo laxo que se dispone formando pliegues transversales llamados pliegues de la vagina. Las células dendríticas de la mucosa son células presentadoras de antígeno.

La mucosa vaginal contiene grandes reservas de glucógeno, que produce ácidos orgánicos al descomponerse. El ambiente ácido resultante retarda el crecimiento microbiano, pero también es nocivo para los espermatozoides. Los componentes alcalinos del semen secretados sobre todo por las vesículas seminales, elevan el pH del fluido de la vagina y así aumentan la viabilidad de los espermatozoides.

La muscular está formada por una capa circular externa y una capa longitudinal interna de musculo liso que puede prolongarse considerablemente para adaptarse al tamaño del pene durante las relaciones sexuales y al tamaño del bebe durante el parto.

La adventicia, la capa superficial de la vagina, está formada por tejido conectivo laxo. Esta fija la vagina a los órganos adyacentes como la uretra y la vejiga urinaria hacia adelante y al recto y al canal anal hacia atrás.

Un delgado pliegue de membrana mucosa vascularizada llamada himen, forma un borde que rodea y cierra parcialmente el extremo inferior de apertura hacia el exterior de la vagina, el orificio vaginal. Algunas veces el himen cubre el orificio completamente, una patología conocida como himen imperforado.

**2.1.3 Ovarios:** Los ovarios, las gónadas femeninas, son glándulas pares de forma y tamaño similares a los de una almendra sin cascara, son homólogos de los testículos. Los ovarios producen: 1. Gametos, ovocitos secundarios que se desarrollan hasta formar el óvulo luego de la fecundación. 2. Hormonas, incluyendo la progesterona y los estrógenos (la hormona sexual femenina), inhibina y relaxina.

Los ovarios, uno a cada lado del útero, descienden hacia el borde de la porción superior de la cavidad pelviana durante el tercer mes del desarrollo. Varios ligamentos lo fijan en su posición. El ligamento ancho del útero, que de por sí es parte del peritoneo parietal, se une a los ovarios por un pliegue de una capa doble de peritoneo llamado mesoovario. El ligamento propio del ovario fija los ovarios del útero, y el ligamento suspensorio los fija a la pared pelviana. Cada ovario posee un hilio, el punto de entrada y salida para los vasos sanguíneos y los nervios que se encuentran unidos al mesoovario.

Histológicamente cada ovario puede dividirse en las siguientes partes:

*El epitelio germinal:* una capa de epitelio simple (cubico bajo o plano) que cubre la superficie del ovario. La expresión epitelio germinal no es correcta debido a que este no da origen a los óvulos; sin embargo, al momento de denominarlo así, se creía que sí lo

hacía. Hoy día sabemos que las células progenitoras de los óvulos provienen del saco vitelino y migran a los ovarios durante el desarrollo embrionario.

*La túnica albugínea:* una caja blanquecina de tejido conectivo denso irregular localizada inmediatamente por debajo del epitelio germinal.

*La corteza ovárica:* la región por debajo de la túnica albugínea. Está compuesta por folículos ováricos rodeados de tejido conectivo denso irregular con células musculares lisas dispersas.

*La medula ovárica:* se encuentra por debajo de la corteza ovárica. El borde entre la corteza y la medula es impreciso; sin embargo, la medula se distingue por tener un tejido conectivo más laxo con vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.

*Los folículos ováricos:* (folículo = saco pequeño) se encuentran en la corteza y están compuestos por los ovocitos en sus distintos estadios de desarrollo, junto con las células que lo rodean. Cuando las células que lo rodean forman una sola capa, se llaman células foliculares. Más tarde durante el desarrollo. Cuando estas forman varias capas, se les denomina células de la granulosa. Estas células nutren al ovocito en su desarrollo y comienzan a secretar estrógenos a medida que el ovocito aumenta de tamaño.

*Un folículo maduro (o de Graaf):* es un folículo grande, lleno de líquido, que está listo para romperse y liberar al ovocito secundario, proceso conocido como ovulación.

*El cuerpo lúteo:* (cuerpo amarillo) contiene los restos de un folículo maduro luego de la ovulación. El cuerpo lúteo produce progesterona, estrógenos, relaxina e inhibina hasta que se degenera en un tejido cicatrizal fibroso llamado, cuerpo albicans (cuerpo blanco)

**2.1.4 Trompas uterinas:** Las mujeres poseen dos trompas uterinas (de Falopio), u oviductos, que se extienden lateralmente desde el útero. Las trompas, que miden 10cm de largo, yacen entre los pliegues de los ligamentos anchos del útero. Proveen una ruta que los espermatozoides alcancen al óvulo y transporta los ovocitos secundarios y óvulos desde los ovarios hacia el útero. La porción en forma de embudo de cada trompa,



llamada infundíbulo, se encuentra próxima al ovario y abierta a la cavidad pelviana. Termina en un penacho de proyecciones digitiformes denominadas franjas (fimbrias), una de las cuales se encuentra unida al borde lateral del ovario (franja ovárica). Desde el infundíbulo, la trompa uterina se extiende en dirección medial y luego hacia abajo y se une al ángulo lateral superior del útero.

La ampolla de la trompa uterina es la porción más ancha y más larga, y forma los dos tercios mediales de la trompa.

El istmo de la trompa uterina es la porción más medial, corta, angosta y de paredes gruesas que se une al útero.

Histológicamente, las trompas uterinas se componen de tres capas: mucosa, muscular y serosa. La mucosa consiste en el epitelio y la lámina propia (tejido conectivo areolar).

El epitelio posee células ciliadas cilíndricas simples, que funcionan como una “cinta transportadora ciliar” que ayuda al ovulo fecundado (o al ovocito secundario) a desplazarse a lo largo de la trompa uterina hacia el útero, y células sin cilios (células secretoras), que poseen microvellosidades y secretan un líquido que provee de nutrientes al ovulo. La capa media, la muscular, está formada por un anillo interno y grueso de musculo liso circular, y una región externa y delgada de musculo liso longitudinal. Las contracciones peristálticas de la muscular, junto con la acción ciliar de la mucosa, y ayudan al ovocito o al ovulo fecundado a desplazarse hacia el útero. La capa externa de las trompas uterinas es una serosa.

Corrientes locales producidas por los movimientos de las franjas, que rodean al ovario durante la ovulación, barren al ovocito secundario ovulado desde la cavidad pelviana al interior de la trompa uterina.

Un espermatozoide normalmente se encuentra con un ovocito secundario y lo fecunda en la ampolla de la trompa; sin embargo, la fecundación en la cavidad pelviana no es infrecuente. La fecundación puede ocurrir en cualquier momento dentro de las 24 horas

posteriores a la ovulación. Unas horas después de ocurrida la fecundación, los materiales nucleares del ovulo y espermatozoide haploide se unen.

El ovulo fecundado diploide se llama ahora cigoto y comienza a dividirse a media que se desplaza hacia el útero adonde llega 6 a 7 días después de ocurrida la fecundación.

**2.1.5 Útero:** El útero (matriz) forma parte del camino que siguen los espermatozoides depositados en la vagina para alcanzar las trompas uterinas. Es también el sitio de implantación del ovulo fecundado, de desarrollo para el feto durante el embarazo y el parto. Durante los ciclos reproductores en los que la implantación no se produce, el útero no es el sitio de origen del flujo menstrual. El embarazo estimula un notorio crecimiento uterino por hipertrofia de las fibras musculares. El peso del órgano aumenta de 70 g hasta casi 1100 g a término. Su volumen total es en promedio de 5 l. Las trompas de Falopio se elongan, pero desde el punto de vista macroscópico los ovarios se observan sin cambios

Situado entre la vejiga urinaria y el recto, el útero tiene el tamaño y la forma de una pera invertida. En las mujeres que nunca estuvieron embarazadas, mide alrededor de 7.5cm de largo y 5cm de ancho y 2.5cm de espesor. El útero es más grande en las mujeres con embarazos recientes, y más pequeño (atrófico) cuando los niveles hormonales son bajos, como ocurre después de la menopausia.

Las subdivisiones anatómicas del útero son: 1) una porción con forma de cúpula encima de las trompas uterinas llamada fondo (fundus) uterino 2) una porción central estrecha llamada cuerpo uterino, y 3) una porción inferior angosta llamada cuello o cérvix, que se abre hacia la vagina. Entre el cuerpo del útero y el cuello se encuentra el istmo, una región estrecha de alrededor 1cm de largo. El interior del cuerpo uterino se llama cavidad uterina, y la porción interior del cuello se llama conducto del cuello uterino (canal cervical). El canal cervical se abre a la cavidad uterina por el orificio interno y a la vagina por el orificio externo.

Normalmente, el cuerpo uterino se proyecta hacia adelante y hacia arriba por encima de la vagina urinaria en una posición llamada anteflexión. El cuello se proyecta hacia abajo y hacia atrás y se une a la pared anterior de la vagina en un ángulo casi recto. Varios ligamentos que son extensiones del peritoneo parietal o cordones fibromusculares, mantienen al útero en posición. Los dos ligamentos anchos son pliegues dobles de peritoneo que fijan a cada lado de la cavidad pelviana.

El útero presenta tres tipos histológicos de tejido: Perimetrio, Miometrio y Endometrio.

La capa externa (el perimetrio o serosa) es parte del peritoneo visceral; está formado por epitelio plano pavimentoso simple y tejido conectivo areolar. Lateralmente se convierte en los ligamentos anchos. Por delante cubre la vejiga urinaria y forma una excavación superficial, el fondo de saco vesicouterino o fondo de saco de Douglas, el punto más inferior de la cavidad pelviana.

La capa media del útero, (el miometrio) Formada por tres capas de fibras musculares lisas, más gruesas en el fondo y más delgadas en el cuello. La capa media más gruesa es circular, las capas interna y externa son longitudinales y oblicuas.

Durante el parto, las contracciones coordinadas del miometrio en respuesta a la oxitocina proveniente de la neurohipófisis ayudan a expulsar el feto del útero.

La capa más interna del útero, -El Endometrio-, se encuentra ricamente vascularizada y posee tres componentes – 1) una capa más interna de epitelio cilíndrico simple (células ciliadas y secretorias) bordea la luz. - 2) una estroma endometrial subyacente forma una región de lámina propia muy gruesa (tejido conectivo areolar) – 3) Las glándulas endometriales (uterinas) aparecen como invaginaciones del epitelio luminal y se extienden hasta el miometrio. El endometrio se divide en 2 capas: La capa funcional (stratum functionalis) reviste la cavidad uterina y se desprende durante la menstruación. La capa más profunda, la capa basal (stratum basalis) es permanente y da origen a la capa funcional después de la menstruación.

El aporte de nervios pélvicos sobre todo del sistema nervioso simpático, pero también en parte de los sistemas cefalorraquídeo y parasimpático. El sistema parasimpático está representado a cada lado por el nervio pélvico, constituido por unas cuantas fibras que se derivan del segundo, el tercero y el cuarto nervios sacros. Este nervio pierde su identidad en el ganglio cervical de Frankenhauser. El sistema simpático ingresa a la pelvis a través del plexo iliaco interno que nace del plexo aórtico apenas debajo del promontorio sacro. Después de descender a cada lado también entra en plexo uterovaginal de Frankenhauser, constituido por ganglios de varios tamaños, pero sobre todo de una placa ganglionar grande que se sitúa a cada lado del cuello uterino, cerca de los ligamentos uterosacros y apenas arriba del fondo de saco posterior, frente al recto.

Las ramas de estos plexos inervan al útero, la vejiga y la porción superior de la vagina. En las raíces nerviosas torácicas 11 y 12, hay fibras sensoriales del útero que transmiten los estímulos dolorosos de las contracciones hacia el sistema nervioso central. Los nervios sensoriales del cuello uterino y la parte alta del conducto del parto pasan a través de los nervios pélvicos del segundo, tercero y cuarto nervios sacros. Aquellos de la porción inferior del conducto del parto, transcurre principalmente a través del nervio pudendo interno. Es necesario el conocimiento de la inervación de los dermatomas y su aplicación clínica para proveer anestesia epidural o raquídea para el trabajo de parto o el nacimiento por vía vaginal o mediante cesárea.

## **2.2 Ciclo reproductor femenino**

Durante la edad fecunda, las mujeres no embarazadas manifiestan cambios cíclicos en los ovarios y el útero. Cada ciclo dura alrededor de un mes e implica tanto a la ovogénesis como a la preparación del útero para recibir al ovulo fecundado. Los principales fenómenos son controlados por hormonas secretadas por el hipotálamo, la adenohipofisis y los ovarios.

El ciclo ovárico comprende una serie de fenómenos que ocurren en los ovarios durante y luego de la maduración del ovocito. El ciclo uterino (menstrual) comprende una serie de

cambios concurrentes en el endometrio del útero que lo preparan para la llegada de un ovulo fecundado que se desarrollara allí hasta el momento de su nacimiento. Si la fecundación no ocurre, disminuye las hormonas ováricas y se producen el desprendimiento de la capa funcional del endometrio. El termino ciclo reproductor femenino (ciclo menstrual) abarca a los ciclos ovárico y uterino, los cambios hormonales que lo regulan y los cambios cíclicos relacionados que se observan en las mamas y el cuello uterino.

**2.2.1 Ovogénesis y desarrollo folicular:** La formación de los gametos en lo ovarios se denomina ovogénesis. A diferencia de la espermatogénesis, que se inicia en la pubertad de los varones, la ovogénesis se inicia en las mujeres mucho antes del nacimiento. La ovogénesis ocurre esencialmente de las mismas maneras que la espermatogénesis; se producen la meiosis y de las células germinativas resultantes atraviesan un proceso de maduración.

Durante el desarrollo fetal temprano, células germinativas primordiales migran desde el saco vitelino a los ovarios. Una vez allí se diferencian dentro de los ovarios en ovogonios. Los ovogonios son células madre diploides ( $2n$ ) que se dividen por mitosis para producir millones de células germinativas. Inclusive antes del nacimiento, la mayor parte de estas células se degeneran por medio de un proceso conocido como atresia. Algunas, no obstante, se desarrollan hasta forman células de mayor tamaño llamadas ovocitos primarios, que entran en la profase de la meiosis I durante el desarrollo fetal pero no completan esa fase hasta luego de la pubertad. Durante esta etapa detenida del desarrollo, cada ovocito primario es rodeado por una única capa de células foliculares, y la estructura entera es el folículo primordial.

Al momento del nacimiento, en cada ovario se encuentran aproximadamente 200,000 a 2000,000 de ovocitos primarios, de estos solo alrededor de 40,000 siguen presentes al alcanzar la pubertad, y alrededor de 400 podrán madurar y ser ovulados durante la vida fecunda de la mujer. Los ovocitos primarios restantes sufrirán un proceso de atresia.

Cada mes desde la pubertad hasta la menopausia, las gonadotropinas (FSH, LH) secretadas por el lóbulo anterior de la hipófisis estimulan a varios folículos primordiales a continuar su desarrollo; sin embargo, solo una suele alcanzar el grado de madurez necesario para ser ovulado. Unos pocos folículos primordiales comienzan a crecer, convirtiéndose en folículos primarios. Cada folículo primario consiste en un ovocito primario rodeado por varias capas de células cuboides y cilíndricas bajas llamadas células de la granulosa. A medida que el folículo primario crece, forma una capa glucoprotéica definida, llamada zona pelúcida entre el ovocito primario y las células granulosas.

La capa más externa de las células granulosas se apoya sobre una membrana basal. Rodeando a la membrana basal se encuentra una región llamada teca folicular. Cuando el folículo primario se convierte en folículo secundario, la teca se diferencia en dos capas celulares: 1) la teca interna una capa interna muy vascularizada de células secretoras cuboidales. 2) la teca externa, una capa externa de células del tejido conectivo y fibras colágenas. A su vez, las células granulosas comienzan a secretar líquido folicular, que se acumula en una cavidad llamada antro, en el centro del folículo secundario. Además, la capa más interna de las células granulosas se une firmemente a la zona pelúcida y pasa a formar la corona radiada.

El folículo secundario finalmente se agranda y se convierte en un folículo maduro (de Graaf). En el interior de este, el ovocito primario diploide completa la meiosis I, produciendo dos células haploides de distinto tamaño, cada una con 23 cromosomas. Las células más pequeñas producidas por meiosis I, llamada primer cuerpo polar, es esencialmente un paquete de material nuclear descartado. La célula de mayor tamaño, conocida como ovocito secundario, recibe la mayor parte del citoplasma. Una vez que el ovocito secundario se forma, inicia la meiosis II pero se detiene en la metafase. El folículo maduro (de Graaf) pronto se rompe y libera su ovocito secundario, proceso conocido como ovulación.

Durante la ovulación, el ovocito secundario es expulsado a la cavidad pelviana junto con el primer cuerpo polar y la corona radiada. Normalmente, estas células son arrastradas hacia el interior de la trompa uterina. Si no se produce la fecundación, las células se degeneran. Si los espermatozoides están presentes en la trompa uterina, y uno penetra al ovocito secundario, entonces, se completa la meiosis II. El ovocito secundario se divide en dos células haploides ( $n$ ), nuevamente de tamaños desiguales. La célula de mayor tamaño es el ovulo, célula huevo madura; la de menor tamaño es el segundo cuerpo polar. El núcleo del espermatozoide y del ovulo se unen entonces, formando el cigoto diploide ( $2n$ ). Si el cuerpo polar realiza una división más, produce dos cuerpos polares, entonces el ovocito primario finalmente daría origen a tres cuerpos polares haploides ( $n$ ), de los cuales todos degeneran, y un único ovulo haploide ( $n$ ). Así, un ovocito primario da origen a un solo gameto. En contraste, recordemos que en los hombres un espermatozoide primario produce cuatro gametos.

### **2.3 Embarazo**

El embarazo o gravidez es el periodo que transcurre entre la implantación en el útero del ovulo fecundado y el momento del parto en cuanto a los significativos cambios fisiológicos, metabólicos e incluso morfológicos que se producen en la mujer encaminados a proteger, nutrir y permitir el desarrollo del feto, como la interrupción de los ciclos menstruales, o el aumento del tamaño de las mamas para preparar la lactancia. El termino gestación hace referencia a los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del feto en el interior del útero materno.

En la especie humana las gestaciones suelen ser únicas, aunque pueden producirse embarazos múltiples. La aplicación de técnicas de reproducción asistida está haciendo aumentar la incidencia de embarazos múltiples en los países desarrollados

El embarazo humano dura unas 40 semanas desde el primer día de la última menstruación o 38 desde la fecundación.

El Comité de Aspectos Éticos de la Reproducción Humana y la Salud de las Mujeres de la Fecundación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) define al embarazo como la parte del proceso de la reproducción humana que comienza con la implantación del ovulo fecundado en la mujer.

Aunque la definición legal está dada por la Organización Mundial para la Salud (OMS) el embarazo comienza cuando termina la implantación, que es el proceso que comienza cuando se adhiere el blastocito a la pared del útero. Entonces el blastocito atraviesa el endometrio uterino e invade el estroma. El proceso de implantación finaliza cuando el defecto en la superficie del epitelio se cierra y se completa el proceso de nidación, comenzando entonces el embarazo. De acuerdo a su desarrollo, el embarazo suele dividirse en tres etapas de tres meses cada una, con el objetivo de simplificar la referencia a los diferentes estados de desarrollo del feto. Durante el primer trimestre el riesgo de aborto es mayor. En el segundo trimestre el feto puede empezar a ser monitorizado o diagnosticado. El tercer trimestre marca el principio de la viabilidad del feto.

**2.3.1 Cambios anatómicos y fisiológicos durante el embarazo:** Las alteraciones más importantes que se presentan en el organismo materno son provocadas por efecto hormonal; en particular, debido a la progesterona producida por la placenta, predominando sus efectos sobre las demás hormonas, desde el inicio hasta el final del embarazo; posteriormente, será el crecimiento del feto lo que provocará más cambios.

**2.3.1.1 Peso:** Durante el embarazo, el aumento ideal del peso corporal en la embarazada debe ser de un kilogramo por mes. En condiciones normales, la embarazada aumenta en total un promedio de 12 a 14 kg de peso durante toda la evolución de la gestación, esto es un incremento alrededor de 17% por arriba del peso previo al embarazo, este aumento es causado por el feto y placenta (4 kg), útero gestante (1 kg), depósito de grasa y proteínas (4 kg), el resto por el incremento del volumen plasmático y líquido intersticial.



El índice metabólico en reposo, que por lo normal es de 8.6% en la mujer no embarazada, se incrementa en el organismo gestante hasta 35%, éste se mantiene alto durante todo el embarazo, posparto y lactancia. Sin embargo, se presenta una baja en el segundo trimestre debido a una mayor demanda de energía por el feto.

**2.3.1.2 Cambios uterinos:** El útero, que por lo normal mide 6 cm de largo por 5 cm de ancho, y tiene un peso de 30 a 60 g, crece durante el embarazo hasta alcanzar 30 cm de largo, 25 cm de ancho, 20 cm de profundidad y llega a tener de 700 a 1 000 g de peso.

El flujo sanguíneo uterino en la no embarazada es de 50 a 190 mL/min, éste aumenta al final de la gestación a 700 a 900 mL.<sup>1</sup> Se distribuye en 80% en el espacio intervelloso (placenta) y 20% en el miometrio. La vasculatura del útero no es autorregulable, durante el embarazo los vasos sanguíneos permanecen dilatados al máximo, bajo condiciones normales.

**2.3.1.3 Sistema respiratorio:** Las alteraciones que se presentan en este sistema repercuten en gran medida sobre su anatomía y fisiología; estos cambios se producen para cubrir el incremento metabólico que causa el crecimiento del útero y feto.

Cerca de las ocho semanas del embarazo y por acción de la progesterona, se producen en las vías respiratorias, alteraciones en vasos sanguíneos y en el epitelio, sobre todo en las vías altas, lo que aumenta la irrigación de los cornetes nasales, por lo que éstos se tornan frágiles y con facilidad presentan sangrado cuando se les manipula, al mismo tiempo, la mucosa del árbol respiratorio se edematiza.

La progesterona también participa sensibilizando la respuesta al CO<sub>2</sub> del centro respiratorio, motivo por el cual, la paciente aumenta su frecuencia respiratoria, este fenómeno se inicia entre las ocho y diez semanas de gestación. Este parámetro se altera en mayor grado por factores externos como la posición supina o de Trendelenburg, trabajo de parto, periodo expulsivo y más aún, cuando la paciente presenta dolor.

Las costillas tienden a estar horizontales, esto hace que el diámetro anteroposterior y transversal se modifique y el tórax aumente su diámetro 5 a 7 cm: a mayor crecimiento del feto, mayor será la elevación del diafragma y la capacidad del tórax estará más disminuida.

La PO<sub>2</sub> en la no embarazada es de 100 mm Hg, en la mujer al final del embarazo es de 103 mm Hg, el HCO<sub>3</sub> es de 24 mEq/L en la no embarazada y 20 mEq/L en la embarazada, el pH se vuelve ligeramente alcalino cambia de 7.4 a 7.44.

Debido al aumento en la ventilación alveolar, en especial al final del embarazo, existe una tendencia del riñón a excretar mayor cantidad de bicarbonato, provocando durante el trabajo de parto una discreta alcalosis.

**2.3.1.4 Sistema cardiovascular:** Los primeros cambios en este sistema ocurren cerca de las ocho semanas de gestación, y son producidos por acción hormonal de estrógenos y progesterona.

El volumen sanguíneo se eleva en total 35%, a expensas del volumen plasmático que aumenta 45%, en contraste con 20% de la masa eritrocítica y demás elementos figurados, por lo que la diferencia entre el volumen plasmático y la masa eritrocítica da como resultado lo que se denomina como anemia por dilución o “anemia fisiológica”.

El cambio en el volumen sanguíneo se genera para cubrir la demanda metabólica del feto, y como medida de protección a la pérdida de sangre en el momento del parto, cesárea o aplicación de fórceps.

En la composición de la sangre, los leucocitos aumentan muy poco y las plaquetas se elevan o disminuyen; una hemoglobina de 11 g y un hematocrito de 35, se consideran normales en la embarazada; la viscosidad sanguínea disminuye, lo que contribuye a incrementar el gasto cardíaco.

Durante el parto, el promedio de sangrado es alrededor de 500 mL y en la operación cesárea, entre 800 y 1 000 mL, esta pérdida sanguínea es bien tolerada por la paciente, siempre que no sobrepase las cifras antes mencionadas y no ocurra en corto tiempo.

El crecimiento del útero origina que el diafragma se eleve y se rote la posición del corazón hacia la izquierda, el ventrículo se hipertrofia y dilata, lo cual provoca cambios en el electrocardiograma, sin estar relacionadas con patología cardíaca, como taquicardia sinusal con disminución del PR, QRS alterado, así como también depresión del segmento ST y presencia de arritmias.

**2.3.1.5 Sistema gastrointestinal:** Por el crecimiento del útero, el estómago es desplazado en dirección cefálica y anterior, rotando 45° a la derecha; el píloro se mueve hacia arriba y atrás. El estómago cambia de una posición original vertical a una horizontal, lo que ocasiona retención de alimento en este órgano y disminución en el tono del esfínter esofagogástrico hasta en 110 por ciento.

La presión intragástrica aumenta a partir de la segunda mitad de la gestación, en particular cuando la paciente está en posición de litotomía; los niveles de gastrina se incrementan, quizá por acción hormonal de la placenta, la producción de pepsina es menor durante los dos primeros trimestres. La motilidad gástrica decrece por disminución de la hormona motilina que estimula el vaciamiento gástrico, esto contribuye a que el esfínter esofagogástrico pierda su tono y facilite el paso del jugo gástrico o alimento hacia el esófago, ocasionando síntomas de regurgitación y pirosis en la embarazada.

Otro factor que contribuye a este fenómeno es el aumento en niveles de progesterona y estrógenos. A las 15 semanas de la gestación, las embarazadas tienen un pH gástrico menor de 2.5 y un aumento en el volumen de contenido del estómago mayor a 50%. Al inicio del embarazo la progesterona actúa como un discreto relajante muscular y disminuye la motilidad, después el vaciamiento gástrico está retardado por el efecto

mecánico del útero crecido. Durante el trabajo de parto, este fenómeno es más ostensible cuando se administran opioides a la embarazada para el control del dolor obstétrico.

**2.3.1.6 Sistema renal:** Los uréteres y las pelvecillas renales se dilatan, desde la semana 12 de la gestación, hasta el final del embarazo.

En un principio, esto se debe a la acción de la progesterona y en etapas más avanzadas, a la obstrucción mecánica por el útero grávido. El flujo renal y la filtración glomerular aumentan hasta en 60% al término del embarazo, la reabsorción tubular de agua y electrolitos se incrementan, disminuye la osmolaridad del plasma. Hay glucosuria de 1 a 10 g/ día esto se considera normal, se debe a que la reabsorción tubular de la glucosa no es adecuada en relación directa con el aumento del flujo glomerular; otro factor que causa la glucosuria es la baja en el umbral renal de eliminación de la glucosa, ésta no significa patología renal alguna.

**2.3.1.7 Sistema nervioso central:** Es frecuente la presencia de lumbalgia durante el embarazo, la cual puede continuar posterior al parto, este síntoma se ha atribuido al aumento de peso y de la lordosis de la columna vertebral, así como al tamaño del útero, sobre todo al final de la gestación.

Debido a la ingurgitación de los vasos del espacio peridural, las modificaciones de la columna vertebral, el aumento de presión del líquido cefalorraquídeo y la hiperventilación durante las contracciones uterinas del trabajo de parto, la capacidad del espacio peridural está disminuida.

## **2.4 Placenta**

La placenta se deriva de los tipos celulares principales, los cuales son la fuente de las principales hormonas placentarias. La masa celular externa del blastocito, el precursor del trofoblasto, se encuentra en contacto con el endometrio y sufre proliferación y penetración a los tejidos durante la implantación.

El trofoblasto tiene dos poblaciones celulares: la interna o citotrofoblasto y la externa, invasora o sincitiotrofoblasto. El lado materno de la placenta contiene vellosidades coriónicas fetales que proporcionan una superficie amplia para el intercambio de nutrientes y gases entre la circulación materna y fetal.

Las vellosidades están cubiertas por sincitiotrofoblasto multinucleado y células progenitoras del trofoblasto, células del estroma y vasos sanguíneos; las células del citotrofoblasto velloso están completamente aisladas de los elementos maternos, con la excepción de las moléculas que pueden transportarse a través de la placenta por el sincitiotrofoblasto, por el contrario, las células extravelosas del trofoblasto tienen exposición continua a los tejidos maternos.

Las funciones de la placenta pueden clasificarse de la siguiente manera: 1. *De sostén*, de transporte de nutrientes y de oxígeno necesarios para el crecimiento fetal y en la eliminación de los productos de desecho. 2. *Inmunitaria*, suprimiendo al sistema inmunitario local para prevenir el rechazo inmunitario del feto por la madre. 3. *Endocrina*, lo que incluye la síntesis, transporte y metabolismo de hormonas para favorecer el crecimiento y supervivencia fetales. La incapacidad de la unidad placentaria para realizar estas funciones, ocasiona múltiples complicaciones del embarazo humano, lo que incluye aborto, alteración del crecimiento fetal y preeclampsia.

La placenta produce citosinas, hormonas y factores de crecimiento que son esenciales para la regulación de la unidad fetomaterna; además, la placenta produce enzimas que participan en el metabolismo hormonal, desempeñando una función importante en la protección del feto, de los andrógenos derivados de la suprarrenal materna a través de la actividad de la aromatasa y de glucocorticoides a través de la actividad de la 11 $\beta$ -hidroxiesteroide deshidrogenasa tipo II.

## **2.4.1 Principales hormonas placentarias**

**2.4.1.1 Hormona gonadotropina coriónica humana (hCG):** Es una glucoproteína heterodimérica de la misma familia hormonal que LH, FSH y TSH. Se produce en el

sincitiotrofoblasto y se libera hacia la circulación fetal y materna. Se conoce como hormona del embarazo y es la base para la prueba del embarazo. La hCG se detecta en suero seis a ocho días después de la implantación y alcanza sus concentraciones máximas entre los días 60 y 90 de la gestación, disminuyendo gradualmente en lo sucesivo. La hCG tiene una similitud estructural y funcional con la LH, tiene una vida media mucho más larga y ejerce sus efectos fisiológicos principalmente a través de la unión a receptores de LH. La principal función de hCG es conservar el cuerpo lúteo para asegurar la producción de progesterona hasta que ocurra la producción placentaria de esta última. Las concentraciones maternas de hCG son un índice útil del estado funcional del trofoblasto (salud placentaria).

**2.4.1.2 Lactógeno placentario humano y hormona del crecimiento:** El lactógeno placentario humano (hPL) se produce en el sincitiotrofoblasto y se secreta hacia la circulación materna y fetal después de la sexta semana de embarazo; en el feto, la hPL modula el desarrollo embrionario, contribuye a la regulación del metabolismo intermedio y estimula la producción de IGF, insulina, hormonas adrenocorticales y surfactante pulmonar. Durante el embarazo, hGH-V, una variante de la hormona del crecimiento producida por la placenta, se torna la GH predominante en la madre. Esta hormona tiene similitud estructural y funcional con la GH hipofisaria y no se libera hacia el feto. A partir de la semana 15 a 20 de gestación hasta el término del embarazo, la GH placentaria sustituye gradualmente la GH hipofisaria materna, con lo que se torna indetectable, hGH-V estimula la producción de IGF-1 y modula el metabolismo intermedio materno al incrementar la disponibilidad de glucosa y aminoácidos para el feto.

**2.4.1.3 Progesterona:** La principal fuente de progesterona durante la fase inicial del embarazo es el cuerpo lúteo bajo regulación de hCG. A partir de la octava semana de gestación, la placenta (sincitiotrofoblasto) se convierte en la principal fuente de progesterona, lo que ocasiona incremento en las concentraciones de progesterona materna a lo largo del embarazo. La placenta es incapaz de producir colesterol a partir

de acetato, por lo que el colesterol para la síntesis de progesterona placentaria, se deriva de las LDL circulantes. Como ya se mencionó, la progesterona desempeña una función importante en la conservación de la inactividad uterina durante el embarazo, al inhibir la síntesis de prostaglandinas y modular la respuesta inmunitaria para preservar el embarazo.

**2.4.1.4 Estrógenos:** La principal fuente de estrógenos durante la fase inicial del embarazo es el cuerpo lúteo, que más tarde será sustituida por la producción placentaria. La producción de estrógenos por la placenta requiere la interacción coordinada entre la producción de hormonas esteroides de las glándulas suprarrenales fetal y materna (unidad feto placentaria de biosíntesis de esteroides). La placenta carece de actividad de 17 $\alpha$ -hidroxilasa y, por tanto, es incapaz de convertir la progesterona a estrógenos o de producir andrógenos. Los principales efectos fisiológicos de los estrógenos durante el embarazo incluyen la estimulación del crecimiento uterino, síntesis de prostaglandinas, engrosamiento del epitelio vaginal, efectos de la oxitocina, crecimiento y desarrollo del epitelio mamario e inhibición de la producción de leche.

**2.4.1.5 Hormona liberadora de corticotropina (CRH):** La CRH es producida por células del sincitiotrofoblasto y del trofoblasto de la placenta, su estructura y función es similar a la de CRH derivada del hipotálamo. Las concentraciones de CRH se incrementan a lo largo del embarazo y alcanza su máximo durante el trabajo de parto; la producción placentaria de CRH se ha vinculado con la duración de la gestación en seres humanos. La CRH se secreta hacia la circulación materna en grandes cantidades durante el tercer trimestre del embarazo y desempeñan una función importante en el inicio del trabajo de parto.

## **2.5. El dolor**

El dolor y la enfermedad han acompañado al hombre a lo largo de toda su historia y la anestesia y la analgesia son ciencias tan antiguas como la propia humanidad. El enigma que rodea al dolor se remonta a la antigüedad. La interpretación más antigua concibe el

dolor como un castigo por haber ofendido a los dioses. Etimológicamente la palabra inglesa pain se deriva del latín poene y del griego poine, que significan “pena” o “castigo”. Son muy importantes los valores del dolor y la semiología clínica en relación con la localización, la extensión, la duración, la aparición y la intensidad, que orientan a un diagnóstico de la enfermedad al que por su naturaleza hay que respetar; es un síntoma que se acompaña de síntomas autonómicos, como taquicardia, hipertensión, diaforesis, etc.

**2.5.1 Definición:** La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable relacionada con daño potencial o real de un tejido o descrita en términos de dicho daño”.

**2.5.2 Clasificación del dolor:** La clasificación del dolor se puede hacer atendiendo a su duración, patogenia, localización, curso, intensidad, factores de pronóstico de control del dolor y, finalmente, farmacología.

#### **2.5.2.1 Según su duración el dolor se puede clasificar en agudo o crónico:**

*Agudo:* es la señal de alarma del organismo descrita como “una desagradable y compleja constelación de experiencias sensoriales, perceptuales y emocionales relacionadas con respuestas autonómicas producidas por daño a estructuras somáticas o viscerales. Se caracteriza por ser de causa conocida y mejorar generalmente con tratamiento específico y escaso componente psicológico”.

*Crónico:* es el que persiste al curso natural de un daño agudo, concomitante a procesos o patologías duraderas, intermitentes o repetitivas, expresado en un término mayor de tres semanas, con componente psicológico.

#### **2.5.2.2 Según su patogenia el dolor puede ser neuropático, nociceptivo y psicógeno.**

*Neuropático:* es causado por un estímulo directo al sistema nervioso central o por lesión de las vías nerviosas periféricas. Se describe como punzante y quemante, y se acompaña de parestesias y disestesias, hiperalgesia, hiperestesia y alodinia.



*Nociceptivo:* es el más frecuente y se divide en somático y visceral. En el dolor psicógeno interviene el ambiente psicosocial que rodea al individuo. Es típica la necesidad de un aumento constante de las dosis de analgésicos, cuya eficacia es escasa.

#### **2.5.2.3 Según su localización el dolor puede ser somático o visceral**

*Somático:* se genera por la excitación anormal de nociceptores somáticos superficiales o profundos (piel, musculoesquelético, vasos, etc.). Es un dolor localizado y punzante que se irradia siguiendo trayectos nerviosos.

*Visceral:* se produce por la excitación anormal de nociceptores viscerales. No se localiza adecuadamente y es continuo y profundo. Asimismo, se puede irradiar a zonas alejadas del lugar donde se originó. Con frecuencia se acompaña de síntomas neurovegetativos.

#### **2.5.2.4 Según su curso el dolor puede ser continuo o irruptivo.**

*Continuo:* es persistente a lo largo del día y no desaparece.

*Irruptivo:* consiste en una exacerbación transitoria del dolor en pacientes bien controlados con dolor de fondo estable.

#### **2.5.2.5 Según la intensidad el dolor puede ser:**

*Leve:* Permite realizar actividades habituales

*Moderado:* Interfiere con las actividades habituales

*Severo:* Interfiere con el descanso

**2.5.3 Fisiopatología del dolor:** Es importante conocer los adelantos en los conceptos neurofisiológicos, la naturaleza de los estímulos capaces de producir dolor, la distribución de receptores específicos y no específicos, las vías de transmisión y los centros de recepción e integración. Por otro lado, el redescubrimiento de técnicas clásicas de anestesia regional, menos tóxicas y agresivas para el paciente, han permitido

un tratamiento farmacológico o intervencionista eficaz y razonable para el adecuado control del dolor.

**2.5.3.1 Nocicepción:** es la percepción de señales eléctricas en el sistema nervioso central que son originadas por la estimulación y la activación de receptores sensoriales que se encuentran en la periferia y que brindan información del daño a algún tejido a nivel central. El sistema nociceptivo es el encargado de detectar y procesar la sensación dolorosa. La percepción del dolor y los mecanismos que ésta pone en marcha deben ser entendidos como parte del sistema de defensa del individuo frente a las agresiones del medio. Una adecuada respuesta por parte del sistema nociceptivo a un estímulo potencialmente lesivo permite evitar daño al individuo y, por tanto, es algo positivo para la supervivencia, como cuando nos retiramos de un objeto quemante, evitando la progresión de la quemadura.

Así, cuando la nocicepción cumple estas funciones, el dolor que percibimos lo entendemos como una señal de alerta que permite poner en marcha respuestas protectoras.

Sin embargo, el sistema nociceptivo produce sensaciones dolorosas “anómalas”, como el mantenimiento de un dolor durante más tiempo del esperado para la resolución del daño que lo originó, o cuando un estímulo doloroso es desproporcional al estímulo que lo está desencadenando, como la sensación de dolor por el roce de la ropa. En ambos casos el dolor deja de ser una respuesta favorable y protectora, convirtiéndose en una patología que requiere tratamiento. La nocicepción como sistema sensitivo está compuesta por una fase aferente y otra eferente.

La porción aferente está integrada por los mecanismos necesarios para que la sensación de dolor sea captada a cualquier nivel de la periferia (piel, órganos, etc.) y transmitida hasta los lugares centrales, en donde es procesada e integrada de forma consciente (niveles espinales y supraespinales).

La fase eferente es la que permite emitir las respuestas que ponen en marcha los mecanismos de adaptación necesarios. También existe un sistema regulador de la nocicepción que permite un control inhibitorio para que ésta no se perpetúe de forma patológica. Está compuesto por los mecanismos descendentes de origen supraespinal.

#### **2.5.3.1.1 Procesos de la nocicepción:**

*Transducción:* es la conversión de los estímulos nocivos en señales eléctricas por las terminaciones nerviosas periféricas.

*Transmisión:* es la propagación de las señales eléctricas a lo largo de las vías nociceptivas.

*Modulación:* es la alteración de las señales nociceptivas dentro del asta dorsal de la médula espinal; aquí se puede inhibir o amplificar la señal sensorial.

*Percepción:* es el proceso por el cual se integran los impulsos nociceptivos con factores cognoscitivos y emocionales para crear la experiencia subjetiva del dolor.

#### **2.5.3.1.2 Componentes de la nocicepción**

*Receptores:* Existen básicamente cinco tipos, que incluyen los termorreceptores (cambios de temperatura), los mecanorreceptores (activados por la deformación mecánica en las fibras nerviosas), los quimiorreceptores (implican señales químicas en potenciales de acción), los nociceptores y los polimodales.

Cada receptor es sumamente sensible a un tipo de estímulo, respondiendo poco a intensidades normales de los demás.

Cualquiera que sea el estímulo que actúe sobre un receptor, produce inicialmente una corriente eléctrica local en la vecindad de la terminación nerviosa, la cual genera potenciales de acción en las fibras nerviosas correspondientes.

Algunas modalidades sensoriales, como el dolor y la temperatura, son captadas por terminaciones nerviosas libres, que no parecen tener estructura de receptor específico.

Estas terminaciones se han encontrado en las capas superficiales de la piel y también en algunos tejidos internos, como el periostio, las paredes arteriales, las superficies articulares, la hoz y tienda del cerebelo, el corazón, la pleura, la cavidad abdominal, la vesícula biliar, los testículos, etc.

### **2.5.3.2 Fibras nerviosas (nervios periféricos sensitivos)**

Se dividen en tres grupos, de acuerdo con su estructura y la velocidad de conducción del estímulo nervioso.

*Fibras tipo A:* Están vinculadas a sensaciones somáticas; son mielínicas. Se subdividen en términos de velocidad de transmisión en A-alfa, A-beta, A-gamma y A-delta. Las fibras A (delgadas de 2 a 6 micras y velocidad de conducción rápida de 12 a 30 m/seg) producen un dolor agudo, concreto e inmediato, y pueden modular la intensidad y el carácter del impulso nervioso. Es en las terminaciones libres de estas fibras donde se encuentran los nociceptores.

*Fibras tipo B:* Están relacionadas con estímulos neurovegetativos; son mielínicas.

*Fibras tipo C:* No son mielínicas o tienen una escasa capa de mielina, y muy poco grosor. Responden a estímulos de tipo químico, térmicos, de presión y dolor, y se las ha llamado polimodales; son fibras delgadas de 0.4 a 1.2 micras, con una velocidad de transmisión de 0.5 a 2m/seg.

Las fibras amielínicas forman el elemento más numeroso de los nervios periféricos, constituyendo cerca de 80% de la población axonal. En general se considera que las fibras A y C son las responsables directas de la neuroconducción del dolor.

Las dos terceras partes u 80% de todas las fibras nerviosas periféricas son de tipo C, por lo que pueden transmitir una enorme cantidad de información, aunque su velocidad de

conducción sea muy lenta (0.5m/seg). Estas fibras aferentes primarias establecen su primer relevo a nivel del asta dorsal de la médula espinal y a través de las raíces posteriores. Son las responsables del dolor difuso y desagradable. Las fibras C (80%) y A (20%) son las responsables de la transmisión de dolor como sensación.

**2.5.3.3 Transmisión:** Es el impulso nervioso a la médula espinal. La médula espinal constituye la primera estación sináptica y el filtro que permite eliminar los mensajes innecesarios, así como amplificar los más importantes.

Los cuerpos neuronales de las fibras aferentes primarias se encuentran en los ganglios de la raíz dorsal y mandan una rama a la médula espinal a través de las raíces dorsales, terminando en la sustancia gris del asta dorsal, y otra a los tejidos corporales inervados. Una vez dentro de la médula espinal las fibras A y C ingresan en el fascículo de Lissauer, donde se dividen en una rama ascendente y una descendente, que tras recorrer unos segmentos medulares lo abandonan para penetrar en el asta posterior.

Las fibras C conectan con estas neuronas (láminas), con interneuronas, con motoneuronas y con neuronas simpáticas, produciendo reflejos espinales y las manifestaciones simpáticas del dolor agudo y el crónico. Ascenden por los mismos tractos pero de forma lenta, traduciendo una sensación difusa del dolor. Por los tractos espinoreticulares llegan a la formación reticular y de allí al sistema límbico y al hipotálamo.

**2.5.3.4 Tracto espinotalámico:** Representa la mayor vía nociceptiva. Se encuentra anterolateralmente en la sustancia blanca de la médula espinal. Sus axones cruzan la línea media al lado contralateral de la médula espinal y ascienden hacia el tálamo, la formación reticular, el núcleo magno del rafe y la sustancia gris periacueductal. Se divide en tracto anterior y tracto medial.

**2.5.3.5 Vías alternativas del dolor:** Como sensación epicrítica ascienden de forma homolateral y contralateral. Entre estas vías el tracto espinomesencefálico activa las vías

descendentes antinociceptivas, mientras que los tractos espinotalámico y espinomesencefálico activan el hipotálamo evocando la conducta emocional.

## **2.6. Cesárea**

La primera mención acerca de este procedimiento aparece en la mitología griega, donde Apolo extrae a su hijo Aesculapius, considerado como “el primer médico”, del vientre de la fallecida ninfa Coronis. También Zeus, al fallecer su amante Semele, hizo que le extrajeran por el abdomen a su hijo prematuro Dionisius y se lo implantaran a él en uno de sus muslos.

Para la teología budista, Brahma nació del ombligo de su madre y Buda, en el año 563 a.C., nació del flanco derecho de su madre Maya quien era una virgen, pero quedó embarazada cuando estaba durmiendo y un gran elefante blanco penetró dentro de su cuerpo.

La cesárea es una intervención obstétrica quirúrgica en la que se realiza la extracción del feto por vía abdominal (Laparotomía) mediante la apertura uterina (Histerotomía), cuando por alguna razón el parto vaginal no es posible.

El tamaño adecuado de la incisión abdominal es aquel que permite una fácil extracción del feto, 15 cms es probablemente el mínimo tamaño posible para realizar una extracción fetal atraumática.

En primer lugar, se pueden dividir las cesáreas en dos grupos, según el momento en el que se toma la decisión de realizarla: la cesárea electiva o programada, cuando se decide hacer una cesárea antes de que haya comenzado el parto, y la cesárea intraparto, que se decide durante el transcurso del parto.

Otra división de las cesáreas está asociada a la zona donde se realice el corte en el útero para abrirlo; hay dos: la cesárea corporal y la cesárea segmentaria. Esta última es la habitual, ya que el corte se realiza en el segmento inferior del útero, donde se dañan menos fibras musculares y la cicatrización es más rápida.

**2.6.1 Cesárea segmentaria:** Puede ser vertical (aunque esta incisión está desaconsejada porque secciona más fibras y solo se utiliza en casos necesarios como placenta previa); transversa (la cicatriz es muy resistente y es la que menos fibras daña); en forma de T: se realiza un corte vertical y otro horizontal (en T) para que haya más espacio para sacar al feto (necesario sobre todo cuando el feto es prematuro o presenta algún problema de salud, viene de nalgas, etcétera).

**2.6.2 Cesárea corporal:** Es una práctica muy poco común en la actualidad por presentar una mayor morbilidad materno-fetal, y un porcentaje superior de riesgo de rotura uterina en un embarazo posterior (4-9% frente a menos del 1% de la cesárea segmentaria).

La incisión se realiza de forma longitudinal, en la cara anterior del cuerpo uterino, atravesando la musculatura uterina, y perpendicular a la mayoría de las fibras uterinas, lo que provoca grandes hemorragias y hace que la cicatriz resulte frágil. La cesárea corporal está indicada sólo en determinados casos como: Segmento uterino inferior inaccesible (miomas, adherencias, grandes varices); cesárea postmortem, cesárea corporal previa, carcinoma de cérvix que afecta al segmento inferior, cesárea con histerectomía programada, gestación pretérmino que finaliza por vía abdominal (especialmente en los casos de gran prematuridad).

La cicatriz que más frecuentemente queda después de la cesárea es horizontal, encima del pubis, porque la incisión más empleada es la transversal (conocida también como incisión de Pfannenstiel), y se elige por razones estéticas. Sin embargo, la más sencilla y rápida es la incisión media infraumbilical.

### **2.6.3 Tipos de cesárea**

**2.6.3.1 Cesárea electiva:** Es aquella que se realiza en gestantes con patología materna o fetal que contraindique o desaconseje un parto por vía vaginal. Es una intervención programada. De acuerdo con la evidencia médica disponible son indicaciones de cesárea electiva:

*Presentación de nalgas*, transversa u oblicua: se ofrecerá siempre una versión cefálica externa a las 36 semanas.

*Macrosomía fetal*: Se considerará la necesidad de practicar una cesárea electiva cuando el peso fetal estimado sea igual o superior a 5000g. En pacientes diabéticas tipo I cuando el peso fetal estimado sea igual o superior a 4500 g.

*Placenta previa*: Problema del embarazo en el cual la placenta crece en la parte más baja de la matriz y cubre toda la abertura hacia el cuello uterino o una parte de esta.

*Infecciones maternas*: gestantes portadoras de condilomas acuminados que afecten extensivamente el canal blando. Pacientes VIH+, afectas de herpes genital.

*Cesárea iterativa*:  $\geq 2$  cesáreas anteriores (riesgo de ruptura uterina del 1,4%). Gestantes intervenidas a cirugía uterina previa con apertura de cavidad endometrial (miomectomía)

*Cesárea previa* con incisión uterina corporal vertical o clásica o histerotomía transversa ampliada en “T”: (riesgo de ruptura uterina del 1.6% y 6% respectivamente).

*Compromiso fetal* que contraindique la inducción-monitorización de la FCF del parto: (malformaciones fetales, alteraciones Doppler, alteraciones del RCTG arritmias fetales).

*Patología médica materna* que desaconseje parto vaginal (cardiopatía, riesgo AVC).

*Prematuridad, CIR y gestaciones múltiples*: dependerá de las circunstancias individuales de cada caso, y se actuará según los protocolos específicos.

**2.6.3.2 Cesárea en curso de parto o de recurso**: Se indica y realiza durante el curso del parto por distintos problemas, generalmente por distocia. Se incluyen: desproporción pélvica fetal, inducción del parto fallida, distocia de dilatación o descenso y parto estacionado. No existe riesgo inminente para la madre ni para el feto. El motivo para indicar una cesárea de recurso suele ser la distocia:



*Fracaso de inducción:* se considerará fracasada una inducción cuando, tras 12 horas de oxitocina i.v, no se hayan alcanzado condiciones establecidas de parto (cérvix borrado un 50%, dilatado 2-3 cm, con dinámica uterina activa).

*Parto estacionado:* se considerará que el parto está estacionado cuando, se establezca condiciones de trabajo activo de parto, hayan transcurrido más de 3 horas sin progresión de las condiciones obstétricas (dilatación o borramiento).

*Desproporción pelvifetal:* se diagnosticará cuando, en situación de dilatación completa, dinámica activa y pujos activos, el punto guía de la presentación no llegue al tercer plano tras un periodo de tiempo que dependerá de la paridad y la analgesia.

*Cesáreas electivas que inician trabajo de parto espontáneo:* por ejemplo, presentación podálica o cesárea iterativa.

*frente/bregma:* son cesáreas de recurso las mal posiciones detectadas durante el trabajo de parto.

**2.6.3.3 Cesárea urgente:** Es aquella que se realiza como consecuencia de una patología aguda grave de la madre o del feto, con riesgo vital materno-fetal o del pronóstico neurológico fetal, lo que hace aconsejable la finalización del embarazo rápidamente.

Las indicaciones más frecuentes (Se activará el código de cesárea urgente): sospecha/pérdida de bienestar fetal, desprendimiento prematuro de la placenta normoinserta, prolapso de cordón, ruptura uterina.

## **2.7. Anatomía y fisiología de la columna vertebral**

La estructura de la columna vertebral confiere inestabilidad, protección de la medula espinal y movimiento con soporte de peso en la posición erecta. La anatomía superficial de la espalda es clara para identificar la anatomía subyacente. Existen en total 33 vertebra: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas.

La columna vertebral no es recta, sino que tiene una curvatura doble “C”; la curvatura cervical y lumbar son convexas, en dirección ventral, mientras que las curvaturas torácicas y sacras son convexas hacia el lado dorsal.

Esto tiene importancia práctica cuando se determina hacia donde se desplazará una solución inyectada en el líquido cefalorraquídeo por acción de la gravedad cuando el paciente está en posición prona o supina. Una vértebra típica se compone de las siguientes partes: cuerpo, arco vertebral, apófisis transversas, apófisis espinosas, apófisis articulares (facetis) superior e inferior.

Las diferencias regionales en la estructura vertebral son importantes para el bloqueo central. Los cuerpos vertebrales a nivel lumbar son los más grandes y fuertes de la columna; sus diversas proyecciones son cortas y gruesas, la apófisis articular superior se dirige a cada lado en lugar de hacia abajo; las apófisis espinosas son cuadrilaterales en forma, grosor y anchura, y se proyectan casi de manera recta hacia atrás. La columna vertebral tiene diferentes ligamentos que mantienen unida la columna vertebral y protegen la médula espinal; en dirección antero posterior se ubica de la siguiente forma: Los nervios raquídeos salen a través de los agujeros de conjunción a nivel el cuerpo vertebral correspondiente. Por debajo de la primera vértebra lumbar, la médula espinal no es una estructura sólida simple, si no que se ha dividido en ramas terminales conocidas como cola de caballo.

Debido a lo anterior la punción lumbar se practica frecuentemente por debajo de la primera vértebra lumbar, ya que es menos probable la punción de la médula y los componentes de la cola de caballo son desplazados por la aguja de punción.

**2.7.1 Línea topográfica de Tuffier o Jacoby:** Tiene importancia topográfica, es una línea imaginaria que cruza la espalda a nivel de las crestas ilíacas, y pasa sobre las apófisis espinosas de la cuarta y quinta vértebras lumbares cuando el paciente este acostado sobre uno de sus lados. Esta línea sirve como punto de referencia para identificar y numerar los espacios entre las apófisis espinosas de las vértebras.

**2.7.2 Médula espinal:** Es un largo cordón blanquecino localizado en el canal vertebral y es la encargada de llevar impulsos nerviosos a los 31 pares de nervios raquídeos, comunicando el encéfalo con el cuerpo, mediante dos funciones básicas: la aferente, en la que son llevadas sensaciones del tronco, cuello y los cuatro miembros hacia el cerebro, y la eferente, en la que el cerebro ordena a los órganos efectores realizar determinada acción, llevando estos impulsos hacia el tronco, cuello y miembros.

Entre sus funciones también encontramos el control de movimientos inmediatos y vegetativos, como el acto reflejo, el sistema nervioso central, simpático y parasimpático.

Se considera que la médula espinal es el tejido nervioso más extenso del cuerpo humano; los axones de sus neuronas pueden alcanzar hasta un metro de largo. Con un peso de aproximadamente 30 gramos, en su completo desarrollo la médula espinal alcanza la longitud de 45 cm en los hombres y 43 cm en la mujer dentro del hueso intravertebral llamado conducto raquídeo desde el agujero magno, en la parte media arqueal del atlas hasta la primera o segunda vértebra lumbar. En efecto, en el recién nacido la médula alcanza a la lumbar 3, dos vértebras más abajo, y embrionariamente se encuentra hasta la base del cóccix.

En un corte transversal, la médula se conforma por toda su longitud y en sus divisiones un área gris, la sustancia gris en forma de "H" o mariposa en el centro y una sustancia blanca periférica, al contrario que en el encéfalo.

Las prolongaciones posteriores relativamente delgadas que casi alcanzan el surco posterior se denominan astas posteriores; las prolongaciones anteriores anchas y redondeadas se denominan astas anteriores.

Longitudinalmente se divide en 31 segmentos, uno para cada par de nervios; así, los nervios espinales quedan emplazados en ocho cervicales, doce torácicos, cinco lumbares, cinco sacros y uno coccígeo. Cada segmento tiene dos pares de raíces (dorsales y ventrales) situados de forma simétrica en la parte dorsal y ventral.

**2.7.2.1 Sustancia gris de la médula espinal:** Está compuesta principalmente por cuerpos neuronales y células de sostén (neuroglía). Presenta dos astas grises anteriores y dos astas grises posteriores unidas por la comisura gris. Esta comisura gris queda dividida en una parte posterior y una anterior por un pequeño agujero central llamado conducto ependimario o epéndimo medular, siendo éste un vestigio del tubo neural primitivo. A nivel torácico y lumbar también aparecen las astas grises laterales en forma de cuña que corresponden a los somas de las neuronas que forman el sistema autónomo simpático o toracolumbar. Su consistencia es más bien uniforme, aunque la sustancia que rodea al conducto ependimario es más transparente y blanda, por lo que se le ha dado el nombre de sustancia gelatinosa central.

**2.7.2.2 Sustancia blanca de la médula espinal:** Es la que rodea a la sustancia gris y está formada principalmente de fascículos o haces de fibras, viniendo a ser los axones que transportan la información.

**2.7.2.3 Líquido Cefalorraquídeo (LCR):** En adultos el volumen de LCR se estima en 120-150 ml. Este se forma mediante un proceso de ultrafiltración a través del plexo coroideo. En adultos se forma alrededor de 25 ml por hora o 600 ml por día, en condiciones fisiológicas normales este se sustituye por completo cada seis horas. Una pérdida moderada de LCR de 20-30 ml se recupera en una hora si no hay escurrimiento. El LCR contiene los siguientes compuestos: potasio, bicarbonato, glucosa, cloro, nitrógeno no proteico y proteínas; posee un pH de 7.4-7.6, su densidad es de 1003-1009.

## **2.8. Anestesia raquídea**

La introducción de una aguja hueca y una jeringa de vidrio de la medida conveniente por Alexander Wood en 1,853 y la demostración de las propiedades clínicas de la cocaína como anestésico local por Koler en 1,884 fueron definitivas para la evolución de la analgesia espinal. Un año después, Corning, en 1,885 aplicó cocaína intraduralmente en forma no intencionada y, sin reconocer lo que había hecho, obtuvo resultados dramáticos; en 1,894 Corning intentó llevar la cocaína al mismo espacio subaracnoideo,

pero desafortunadamente volvió el error de no comprobar que estaba en el lugar correcto con la salida de líquido cefalorraquídeo.

Las primeras dos publicaciones sobre analgesia espinal para cirugía fueron hechas en 1,899; en el tiempo de sus investigaciones ninguno de los autores conocía el trabajo del otro. En diciembre de 1,945, Darío Fernández Fierro presenta en la facultad de medicina de Costa Rica, la raquianalgesia generalizada y la raquianalgesia a la altura voluntaria. Posteriormente con el advenimiento de los adelantos en los campos de la farmacología bioquímica y fisiología, han sido posibles hallazgos importantes con respecto a los cambios fisiológicos asociados a la anestesia espinal, a través de las últimas décadas.

**2.8.1 Definición:** La anestesia raquídea es la anestesia regional lograda bloqueando nervios raquídeos en el espacio subaracnoideo. Los agentes anestésicos se depositan en este espacio y actúan sobre las raíces nerviosas de manera reversible sin afectar la sustancia de la medula espinal.

**2.8.2 Mecanismo de la Anestesia Raquídea:** El bloqueo de la conducción nerviosa originada por la raquianestesia obedece a las leyes generales de la acción de los anestésicos locales. Las concentraciones mínimas necesarias para bloquear los diferentes tipos de fibras nerviosas explican que el bloqueo sensitivo sobrepase en valores medios, en dos metámeras al bloqueo motor de 2 a 6 metámeras menor que el bloqueo del sistema autónomo.

**2.8.2.1 Bloqueo del sistema autónomo:** Determina las consecuencias fisiopatológicas de la raquianestesia. Aparece rápidamente, pero su duración es variable: las zonas de bloqueo simpático exclusivo pueden recobrar su funcionalismo normal antes de que haya cesado el bloqueo sensitivo. Las consecuencias clínicas para el bloqueo simpático son la persistencia del riesgo de vasoplegía después de haber cesado un bloqueo sensitivo externo, y para el sistema parasimpático, la incidencia frecuente de retención urinaria pos raquianestesia.

**2.8.2.2 Bloqueo sensitivo:** Se ejerce sobre dos estructuras, las raíces posteriores y los ganglios raquídeos. El nivel de bloqueo sensitivo se refiere usualmente al nivel de abolición del dolor cutáneo al pinchazo.

Pero no todas las modalidades sensitivas están afectadas de forma homogénea bajo el nivel cutáneo analgesiado, lo cual se explica por:

Diferencias del nivel de penetración subaracnoidea de las aferencias que discurren según las vías autónomas.

Diferencias de concentraciones mínimas (Cm) necesarias para bloquear otros componentes somestésicos. Así la sensibilidad termoalgésica desaparece antes que las de tacto y presión, la artrocinésia es la que persiste más tiempo.

El orden creciente de Cm explica que la actividad motora más fácilmente bloqueada sea la de las fibras de Bucle Gamma, después quedan afectados los reflejos osteotendinosos, en tanto que la motilidad voluntaria es la que persiste más tiempo.

Los efectos de los anestésicos considerados a nivel medular se conocen mal y con frecuencia son imperceptibles. El concepto de sección medular farmacológica ya no se admite. Se han podido realizar raquianestesis suspendidas, durante las cuales se han abolido solamente el tacto y la sensibilidad térmica en los territorios situados por debajo del bloqueo.

### **2.8.3 Repercusión fisiológica**

**2.8.3.1 Sistema cardiovascular:** Los efectos cardiocirculatorios de la raquianestesia se deben al bloqueo simpático preganglionar y su importancia está en función de su extensión.

**2.8.3.1.1 Tensión arterial:** La parálisis simpática ocasiona una vasodilatación que repercute sobre la presión arterial por dos mecanismos: disminución de la resistencia periférica total (RPT) y disminución del retorno venoso al corazón derecho.

Un bloqueo sensitivo por debajo de T10 no modifica las RPT, pues se instaure una vasoconstricción refleja en los territorios en los que la inervación simpática permanece intacta. Un cierto tono arterial de base persiste en las zonas de simpaticoplejía, pero desaparece en situaciones tales como la acidosis y la hipoxia.

La hipotensión se produce rápidamente, alcanza su descenso máximo a los 25 min de realizada la raquianestesia, si se acentúa a partir de ese momento por lo general es consecuencia de una caída del gasto cardíaco ocasionada por hemorragia o mala posición del paciente.

La vasoplejía persiste más tiempo que la anestesia, es necesario, por ello, vigilar la tensión arterial en el pos operatorio y eventualmente corregirla: posición en la cama, adaptación de la volemia, vasoconstricción. Levantar de inmediato a un paciente, incluso si ha recuperado sus funciones sensitivas motoras, puede ocasionarle un síncope por colapso.

**2.8.3.1.2 Frecuencia cardíaca:** Excepto en los bloqueos en silla de montar, puede aparecer bradicardia durante cualquier raquianestesia. La causa principal sería el descenso del retorno venoso al corazón derecho, y la frecuencia cardíaca se correlaciona más y mejor con la presión arterial que con el nivel de anestesia.

La parálisis de las fibras cardioaceleradoras (T1-2-3-4) interviene también en casos de simpaticoplejía total. Esta bradicardia responde bien a la atropina. La disminución del retorno venoso actúa por intermedio de los barorreceptores de las venas cavas y de la aurícula derecha, induciendo localmente una lentificación del ritmo cardíaco sin poner en juego arco reflejo alguno.

Esta respuesta local domina, cuando no es bloqueada, el reflejo cardioacelerador desencadenado por la hipotensión.

En pacientes tratados con betabloqueantes es aconsejable realizar el bloqueo al nivel más bajo posible y premedicarlos con atropina.

**2.8.3.1.3 Gasto cardíaco:** Está sometido a dos influencias opuestas: la reducción de la poscarga que tiende a aumentarlo y la reducción de la precarga que tiende a disminuirlo. La posición correcta del enfermo se considera como el factor más importante en el mantenimiento del gasto cardíaco.

**2.8.3.1.4 Función miocárdica:** Una disminución del trabajo del ventrículo izquierdo puede acompañar un descenso de la precarga, de la poscarga y del volumen de eyección sistólica; el descenso de las presiones del relleno ventricular y la denervación simpática cardíaca pueden ocasionar una disminución de la contractilidad miocárdica. Todo lo cual puede verse en bloqueos por encima de T10.

**2.8.3.1.5 Gasto coronario:** Durante la raquianestesia la demanda de oxígeno disminuye paralelamente con la oferta, la saturación de oxígeno en el seno coronario permanece constante, y la perfusión de zonas miocárdicas profundas mejora las coronarias.

**2.8.3.2 Efectos cerebrales:** Mientras la presión arterial permanece dentro de los límites de la autorregulación, el gasto sanguíneo cerebral se mantiene constante: con una presión media mantenida por debajo de 60 mm Hg no aparece hipoxia cerebral.

Los anestésicos locales inyectados para raquianestesia no tienen efectos directos sobre el cerebro.

Los casos de paro respiratorio y circulatorio que se han descrito están en relación directa con isquemias centrales por hipotensión profunda.

**2.8.3.3 Aparato respiratorio:** La interacción mínima raquianestesia-ventilación es el fundamento de la indicación de esta técnica en ciertos insuficientes respiratorios, incluso si se llegase a una situación de parálisis de todos los músculos intercostales, el diafragma, cuyo recorrido está facilitado por la relajación abdominal, sería suficiente para asegurar el mantenimiento de una hemostasis normal en reposo.



Las anestias raquídeas no garantizan la protección de las vías aéreas en pacientes con estómago lleno. Los paros respiratorios observados son debido a una hipotensión importante.

La aparición de un cierto murmullo, asociado a tiraje y angustia obliga a controlar la ventilación y corregir la hipotensión para evitar el paro respiratorio, al que seguiría rápidamente el cardíaco. La motilidad bronquial está poco influida por la raquianestesia.

**2.8.3.4 Tubo digestivo:** La denervación simpática origina un desequilibrio vegetativo con predominio vagal, se observa una hipersecreción digestiva, estimulación del peristaltismo y relajación esfinteriana.

En bloqueos superiores a T10 son bastantes frecuentes las náuseas y vómitos que además se ven favorecidos por factores psicológicos, hipertonia gástrica y estímulos vagales, aunque su origen fundamental haya que buscarlo en una hipoxia central por hipotensión.

**2.8.3.5 Aparato renal:** La supresión de la inervación simpática renal no tiene consecuencias funcionales ostensibles. Para presiones medias de 80 a 180 mm de Hg, la perfusión renal se mantiene constante por autorregulación.

Para valores inferiores, la circulación renal disminuye, así como la filtración glomerular. Si la presión media es inferior a 35 mm Hg existe riesgo de lesión orgánica por isquemia. Incluso dentro de los límites de la autorregulación, la raquianestesia se acompaña de un descenso transitorio de la diuresis, de la excreción de sodio y de cloro. Todas estas variaciones se corrigen en cuanto cesa el bloqueo. El bloqueo motor se valora según la escala de Bromage modificada.

## **2.8.4 Indicaciones para anestesia raquídea**

### **2.8.4.1 Cirugía**

Técnicas de la extremidad inferior que afectan los tejidos blandos como vasos o huesos. El perineo, incluyendo cirugía anal, del recto inferior, vaginal y urológico.

Abdomen inferior, hernias y operaciones intraperitoneales (Apéndice, intestino delgado, vejiga urinaria y operaciones ginecológicas).

Abdomen superior, colecistectomías y colonostomía transversa.

#### **2.8.4.2 Obstetricia**

Parto vaginal

Cesárea

Procedimientos cortos

#### **2.8.5 Contraindicaciones para anestesia raquídea**

##### **2.8.5.1 Absolutas**

Trastornos hemorrágicos

Septicemia

Aumento de la presión intracraneal

El paciente no da el consentimiento

Dermatitis crónica o infección cutánea

Enfermedad pre-existente de la medula espinal

##### **2.8.5.2 Relativas**

Problemas o dolores crónicos de espalda

Hemorragia

Enfermedades respiratorias

Psicosis.

Pacientes no cooperativos.

En niños

Distensión abdominal

#### **2.8.6 Ventajas y desventajas de utilizar anestesia raquídea**

##### **2.8.6.1 Ventajas**

Utilización de dosis mínimas de drogas

Posee una excelente relajación muscular

Se necesita menos tiempo para alcanzar el bloqueo adecuado

El área de anestesia producida es más predecible, controlable y menos segmental.

Se necesita menos habilidad técnica

Los requerimientos de equipo son mínimos

Es más económica

### **2.8.6.2 Desventajas**

Mayor frecuencia de cefalea postoperatoria

Se puede producir anestesia espinal alta o total (Cefalización)

Mayor riesgo de hipotensión

Recuperación más tardía del movimiento de las extremidades inferiores.

### **2.8.7 Complicaciones**

**2.8.7.1 Hipotensión:** Constituye la complicación más frecuente de la raquianestesia. Se considera que la hipotensión es una complicación cuando la presión sistólica desciende por debajo de 100 mm Hg), o cuando se observa un descenso del 30 % en relación con los valores basales.

La hipotensión subsidiaria menor que se produce en los bloqueos que ascienden hasta T10, se controlan fácilmente mediante la postura y una adaptación volémica a la vasoplegía, merced a una perfusión de soluciones cristaloides.

Cuando la hipotensión es consecuente a bloqueos más altos se requiere, además del relleno vascular y posición de trendelenburg, corrección de la bradicardia, asociada a menudo (0,5 a 1 mg de atropina y recurrir a los simpaticomiméticos beta y alfa, que proporcionarán vasoconstricción periférica y estimulación miocárdica.

El relleno vascular previo, a razón de 15 mL/kg administrados en los 15 a 20 min anteriores a la inducción de la raquianestesia, representa una medida profiláctica interesante. Se emplean habitualmente en soluciones cristaloides (Ringer o Hartman).

El vasopresor electivo en raquianestesia es la efedrina y parece preferible administrar 10 a 30 mg de efedrina intravenosa a partir del momento en que se inicie el descenso tensional o inyectar sistemáticamente 15 a 30 mg por vía intramuscular.

**2.8.7.2 Náuseas y vómitos:** La hipotensión y las estimulaciones orales favorecen las náuseas y los vómitos. La normalización de la presión arterial, oxigenoterapia y la administración de 0,5 a 1 mg de atropina suelen ser medidas suficientes para combatir esta complicación. La mejor profilaxis de los vómitos es la prevención de la hipotensión.

**2.8.7.3 Retención urinaria:** Es debido a un bloqueo prolongado de las raíces sacras que inervan la vejiga y evacuado mediante sondaje. Esta situación es más frecuente cuanto mayor sean los volúmenes de líquidos administrados.

**2.8.7.4 Dorsalgias y lumbalgias:** Generalmente banales, responden a la relación per operatorias de las bandas musculares de la columna con desaparición de la lordosis lumbar y estiramientos capsuloligamentarios articulares.

**2.8.7.5 Escalofríos y temblores:** Su etiología está mal explicada y no requiere sino un tratamiento sintomático. Desaparecen después que cesa la acción del bloqueo.

**2.8.7.6 Cefaleas postraquianestesia:** Cualquier punción lumbar puede ir seguida de cefalea. Su patogenia se explica por una tracción caudal de los vasos y nervios meníngeos, debido a escape de líquido cefalorraquídeo a nivel del lugar de punción, y suelen aparecer de 24 a 48 h después de realizada dicha punción, aumentan en bipedestación o en sedestación, se calman con el decúbito; son sobre todo cérvicooccipitales, pero pueden estar también localizadas a nivel frontal, retroorbitario y en casos extremos acompañarse de malestar, trastornos visuales o auditivos, náuseas y vómitos.

Estas características permiten diferenciar una verdadera cefalea pos punción lumbar de las cefaleas pos operatoria. Su aparición es más rara en el sujeto de edad avanzada y más frecuente en analgesia obstétrica. La profilaxis de la cefalea posraquianestesia se basa

en: Empleo de agujas tan finas como sea posible, introducción del bisel paralelamente al eje de las fibras de la duramadre, reposo en cama durante 24 a 48 h, hidratación abundante (3 litros al día)

En caso de cefaleas comprobadas se asocia un tratamiento antiálgico sintomático. Otras medidas tales como el vendaje abdominal o la inyección peridural de grandes volúmenes (20 a 30 ml) de suero fisiológico, intentan aumentar la presión en el espacio peridural para reducir el escape de líquido cefalorraquídeo e invertir el juego de una posible válvula meníngea. Tras la administración peridural de 5 a 10 ml de sangre que se obtendrán de una de las venas del brazo del propio enfermo.

Esta terapéutica puede repetirse si es necesario, en caso de resultado incompleto, a las 24 h de la primera inyección. Los riesgos son menores pero se han descrito dorsalgias, cervicalgias e hipertermias transitorias. Cualquier cefalea posraquianestesia que se acompañe bruscamente de signos de déficit neurológico debe inducir a pensar en la posibilidad de una hemorragia subdural o intracerebral.

**2.8.7.7 Neurológicas:** La gravedad que pueden alcanzar estas complicaciones origina un considerable temor.

Una afectación unilateral que se corresponda con el territorio de nervio periférico suele estar causada por un traumatismo de ese nervio relacionado con la posición peroperatoria o una afectación quirúrgica. Cuando la afectación es bilateral es más sugerente de un proceso intrarraquídeo.

## **2.8.8 Equipo, seguridad y técnica**

**2.8.8.1 Preparación general:** La anestesia raquídea debe practicarse en un espacio que esté completamente equipado para la vigilancia del paciente.

Esto es necesario debido a las complicaciones que pueden presentarse, esto incluye: hipotensión intensa, bradicardia intensa e insuficiencia respiratoria. Tener a la mano

todo el equipo necesario puede ser la diferencia entre un buen tratamiento o la morbimortalidad.

La vigilancia incluye electrocardiografía, toma de presión arterial, auscultación con estetoscopio precordial y oximetría de pulso; esto ayudara a advertir tempranamente el colapso cardiovascular que puede producir la anestesia raquídea; este hará posible el tratamiento farmacológico temprana.

**2.8.8.2 Aguja:** Se dispone de una amplia variedad de tamaños con distintas aplicaciones, de calibre 16 a calibre 30. Son diversas las formas de bisel y las puntas de las agujas; las agujas pueden ser de punta afilada o roma, con inyección terminal o lateral y con bordes del bisel afilados o redondeados.

La aguja estándar es la Quincke-babcock, que tiene un bisel de longitud mediana con bordes afilados una punta afilada e inyección en el extremo.

Una alternativa común es la aguja llamada Whitacre, tiene punta de lápiz, un bisel redondeado (roma), sin bordes cortantes, e inyección lateral proximal al bisel. Proporciona la ventaja teórica de lesionar menos la duramadre con menor escape subyacente de LCR. El calibre de la aguja Whitacre viene en calibres de 22 a 27 G de 9 cm, la más utilizada es la de calibre 25 G de 9 cm.

### **2.8.9 Técnica de anestesia raquídea**

Hidratación previa con 1000 ml de solución salina

Monitorización: frecuencia cardiaca, electrocardiograma, presión arterial y oximetría de pulso.

Colocación de la paciente en decúbito lateral izquierdo y flexión de las piernas sobre el abdomen.

Asepsia de la piel y colocación de campos.

Ubicación de la línea imaginaria de Tuffier.

Punción lumbar en interespacio L3-L4, con aguja de punción # 25 G.

Salida y aspiración de LCR antes de inyectar en anestésico local.

### Infiltración del anestésico local

Colocación de la paciente en decúbito supino, utilizando una almohada bajo la cabeza y una cuña bajo la cadera al lado derecho.

Medición de la P/A cada 3 minutos los primeros 20 minutos y luego cada 5 minutos.

## 2.9 Farmacología

**2.9.1 Anestésicos locales:** El primer anestésico local que se descubrió fue la cocaína, un alcaloide contenido en las hojas de la *Erythroxylon coca*, arbusto que crece en los Andes entre los 100 y los 3000 m sobre el nivel del mar. Los habitantes del Perú conocían el efecto anestésico y estimulante del sistema nervioso central de las hojas de este arbusto.

En 1860, el alcaloide cocaína de la hoja de coca fue aislado por Niemann, quien observó que aquella tenía sabor amargo y producía un efecto curioso en la lengua, dejándola insensible. Von Anrep observó en 1880 que la piel se hacía insensible al pinchazo de un alfiler cuando la cocaína se infiltraba subcutáneamente, y recomendó el uso clínico del alcaloide, lo cual no fue aceptado.

En 1884, Sigmund Freud y Karl Koller, médicos vieneses, introdujeron la cocaína en la práctica clínica para aplicación tópica en cirugía oftalmológica. En 1885, Corning produjo anestesia raquídea en perros, pero su técnica no se empleó sino hasta varios años después. Fue hasta 1904 que Einhorn sintetizó la prilocaína, anestésico local prototipo que se usó por primera vez en la clínica en 1905. Lofgren sintetizó en 1943 la lidocaína, y su introducción en la clínica un año más tarde representó el primer empleo de una nueva clase de anestésicos locales.

**2.9.1.1 Mecanismo de acción:** Los anestésicos locales (AL) bloquean la génesis y propagación de los impulsos eléctricos en tejidos eléctricamente excitables como el tejido nervioso. Su uso en clínica es variado e incluye inyección/infiltración directa en tejidos, aplicación tópica y administración endovenosa para producir efectos en localizaciones diversas, pero casi siempre para interrumpir reversiblemente la conducción nerviosa en un determinado territorio.

Si los empleamos sobre un nervio hablamos de bloqueo nervioso de ese nervio (como en el caso de los bloqueos periféricos). Si se emplean sobre un grupo de nervios o de la médula espinal hablamos de bloqueo de plexo, de bloqueo epidural o de bloqueo subaracnoideo.

Los nervios periféricos son nervios mixtos que contienen fibras aferentes y eferentes que pueden ser mielinizadas (diámetro  $>1\text{ }\mu\text{m}$ ) o amielínicas (diámetro  $<1\text{ }\mu\text{m}$ ). Los nervios individuales o fibras nerviosas, se agrupan en fascículos envueltos por un perineuro de tejido conectivo. Existen además capas protectoras alrededor de los fascículos que dificultan la llegada de anestésico local al nervio. Las fibras nerviosas se clasifican por su diámetro, velocidad de conducción, presencia o ausencia de mielina y función. En general la presencia de mielina y un mayor diámetro implican mayor velocidad de conducción.

Diámetro de la fibra nerviosa. Cuanto mayor es, tanto mayor debe ser la concentración de anestésico empleado para el bloqueo. Frecuencia de despolarización y duración del potencial de acción. Las fibras transmisoras de la sensación dolorosa se despolarizan a mayor frecuencia y generan potenciales de acción más largos que las fibras motoras.

Disposición anatómica de las fibras nerviosas. En los troncos nerviosos de función mixta, los nervios motores suelen localizarse en la periferia, por lo que se produce antes el bloqueo motor que el sensitivo. En las extremidades, las fibras sensitivas proximales se localizan en la superficie, mientras que la inervación sensitiva distal se localiza en el centro del haz nervioso.

Por lo tanto, la anestesia se desarrolla primero proximalmente y luego aparece distalmente, a medida que penetra el fármaco en el centro del haz nervioso. De acuerdo con estos tres criterios, cuando se aplica un anestésico local a un nervio mixto, la secuencia de bloqueo es la siguiente:

Fibras B y sC (funciones autónomas): vasodilatación.

Fibras d-gamma C (sensación dolorosa): analgesia.



Fibras A-delta (sensibilidad térmica y dolorosa): analgesia.

Fibras A-alfa (conducción motora y propiocepción): pérdida de actividad motora y sensibilidad táctil. La recuperación del bloqueo sigue un orden inverso al de su aparición.

El desequilibrio iónico entre membranas es la base del potencial de reposo transmembrana y la energía potencial para iniciar y mantener un impulso nervioso. El potencial de reposo transmembrana es de  $-60$  a  $-90$  mV con el interior negativo con respecto al exterior (básicamente a expensas de un gradiente de  $K^+$ ). Sin embargo, la génesis del potencial de acción se debe a la activación de los canales de  $Na^+$ .

La repolarización después del potencial de acción y la propagación del impulso se debe al aumento de equilibrio entre iones  $Na^+$  interno y externo a la membrana, un descenso de la conductancia al  $Na^+$  y un aumento de la conductancia de  $K^+$ . Como decíamos, la membrana neural en estado de reposo mantiene una diferencia de voltaje de 60-90 mV entre las caras interna y externa. Es el potencial de reposo. Se mantiene por un mecanismo activo dependiente de energía que es la bomba Na-K, que introduce iones  $K^+$  en el interior celular y extrae iones  $Na^+$  hacia el exterior. En esta situación los canales de sodio no permiten el paso de este ion a su través, están en estado de reposo. La membrana se halla polarizada. Al llegar un estímulo nervioso, se inicia la despolarización de la membrana. El campo eléctrico generado activa los canales de sodio (estado activo), lo que permite el paso a su través de iones  $Na^+$  que masivamente pasa al medio intracelular.

La negatividad del potencial transmembrana se hace positiva, de unos 10 mV. Cuando la membrana está despolarizada al máximo, disminuye la permeabilidad del canal de sodio, cesando el paso por él de iones  $Na^+$  (estado inactivo). Entonces, el canal de potasio aumenta su permeabilidad, pasando este ion por gradiente de concentración, del interior al exterior. Posteriormente se produce una restauración a la fase inicial.

Los iones son transportados mediante la bomba Na-K, el Na<sup>+</sup> hacia el exterior y el K<sup>+</sup> hacia el interior. Es la repolarización de la membrana, pasando el canal de sodio de estado inactivo a estado de reposo. Estos movimientos iónicos se traducen en cambios en el potencial eléctrico transmembrana, dando lugar al llamado potencial de acción, que se propaga a lo largo de la fibra nerviosa.

Los AL impiden la propagación del impulso nervioso disminuyendo la permeabilidad del canal de sodio, bloqueando la fase inicial del potencial de acción. Para ello los anestésicos locales deben atravesar la membrana nerviosa, puesto que su acción farmacológica fundamental la llevan a cabo uniéndose al receptor desde el lado citoplasmático de la misma. Esta acción se verá influenciada por:

El tamaño de la fibra sobre la que actúa

La cantidad de anestésico local disponible en el lugar de acción.

Las características del fármaco. Esto explica el "bloqueo diferencial" (bloqueo de fibras sensitivas de dolor y temperatura, sin bloqueo de fibras motoras), y también nos determinará la llamada "concentración mínima inhibitoria", que es la mínima concentración del anestésico local necesaria para bloquear una determinada fibra nerviosa.

**2.9.1.2 Clasificación de los anestésicos locales:** Desde el punto de vista estructural, las moléculas de los AL se dividen en dos grandes grupos, según sea la naturaleza de la cadena intermedia que une el anillo bencénico, que se constituye de la fracción lipídica del compuesto y un grupo amino secundario o terciario, que forma la porción hidrofílica de dichas sustancias.

Si la cadena intermedia está formada por un éster, los AL pertenecen al grupo de los aminoésteres, conforman este conjunto de sustancias la procaína, la cloroprocaína y la tetracaína. Si la cadena intermedia está constituida por un grupo amida, pertenecen a las llamadas aminoamidas, dicho grupo de sustancias está esencialmente formado por los

siguientes anestésicos locales: lidocaína, mepivacaína, prilocaína, etidocaína, bupivacaína y ropivacaína.

Todos los anestésicos locales tienen una estructura química superponible que se puede dividir en cuatro subunidades S.

*Subunidad 1:* núcleo aromático. Está formada por un anillo bencénico sustituido. La adición de más grupos a este nivel aumentará la liposolubilidad. Es la responsable de la liposolubilidad de la molécula.

*Subunidad 2:* unión éster o amida. Es el tipo de unión del núcleo aromático con la cadena hidrocarbonada y determinará el tipo de degradación que sufrirá la molécula: los aminoésteres son metabolizados por pseudocolinesterasa plasmática, y las aminoamidas, a nivel hepático.

*Subunidad 3:* cadena hidrocarbonada. Es un alcohol con dos átomos de carbono. Influye en la liposolubilidad de la molécula, que aumenta el tamaño de la cadena, en la duración de acción y en la toxicidad.

*Subunidad 4:* grupo amina. Es la que determina la hidrosolubilidad de la molécula y su unión a proteínas plasmáticas, y lo forma una amina terciaria o cuaternaria. Según los sustituyentes del átomo nitrógeno variará el carácter hidrosoluble de la molécula.

**2.9.1.3 Propiedades fisicoquímicas de los anestésicos locales:** Básicamente son tres los mecanismos involucrados en el movimiento de las moléculas del anestésico local en el organismo: flujo en masa de la solución inyectada en la zona de administración, difusión a través de barreras acuosas y lipoproteicas y transporte vascular.

De todos ellos, la difusión es la que depende más directamente de las propiedades fisicoquímicas del fármaco.

Los cambios estructurales de la porción aromática de los ésteres y del grupo amina de las amidas alteran de forma notable propiedades físicas como el coeficiente de partición

lípidos/agua y la unión a proteínas. A su vez, poseen un efecto importante sobre la potencia, el tiempo de inicio y la duración de la anestesia.

**2.9.1.4 Biodisponibilidad local:** La biodisponibilidad es el conjunto de procesos de la distribución del fármaco en el interior y el exterior de los tejidos y la eliminación por excreción y metabolismo, excluyendo específicamente el proceso de absorción hacia el torrente sanguíneo. Los factores que afectan la biodisponibilidad local del anestésico son la dispersión por flujo en masas de la solución inyectada, la difusión y la unión de la sustancia; el aporte local es decisivo.

#### **2.9.1.5 Biodisponibilidad sistémica**

**2.9.1.5.1 Absorción:** Tras ser absorbido del lugar de administración, el anestésico local se distribuye a través de la circulación sanguínea hacia los órganos y tejidos del organismo, y se aclara, fundamentalmente, por metabolismo y en menor cantidad por eliminación renal.

*Embarazo:* En las mujeres embarazadas, una proporción de la dosis atraviesa la placenta y llega al feto.

**2.9.1.6 Toxicidad de los anestésicos locales:** La acción farmacológica básica de los anestésicos locales es estabilizar la membrana de un nervio periférico evitando el paso de iones de sodio a través de la misma. Esto inhibe el proceso de excitación y conducción e impide la propagación del impulso nervioso. Otras membranas excitables, como las del cerebro y el corazón, las de la unión neuromuscular, también pueden alterarse en forma similar cuando la concentración tisular es bastante alta por un valor sanguíneo críticamente alto del anestésico local.

#### **2.9.1.7 Clasificación de reacciones adversas**

**2.9.1.7.1 Sistema nervioso central:** Después de su absorción, los AL pueden producir estimulación del NSC que se manifiesta por inquietud y temblor que pueden llegar hasta convulsiones clónicas.

En general, cuanto más potente sea el anestésico, tanto más fácil será que produzca convulsiones. Así pues las alteraciones de SNC son predecibles a partir de los anestésicos locales en cuestión y su concentración sanguínea. La estimulación central va seguida de depresión; suele sobrevenir la muerte por insuficiencia respiratoria.

La evidente estimulación y la depresión subsecuente producida por la aplicación de un AL en el SNC se deben, al parecer, a la sola depresión de la actividad neuronal; se piensa que la depresión selectiva de las neuronas inhibitoras explica la fase de excitación in vivo. La administración general rápida de AL puede causar rápido la muerte sin signos de estimulación del SNC, o con algunos signos transitorios.

En estas condiciones, la concentración del fármaco se incrementa con tal rapidez que probablemente se depriman de manera simultáneamente todas las neuronas. El suministro de benzodiacepinas o de barbitúricos de acción rápida por IV es la medida más adecuada, tanto para prevenir como para detener las convulsiones.

#### **2.9.1.7.2 Aparato cardiovascular**

Bradicardias (procaína)

Taquicardia (cocaína)

Progresiva hipotensión. Depende del número de fibras preganglionares simpáticas raquídeas bloqueadas.

Las bases de dicho efecto de “difusión se explican por inicio lento de la anestesia, con lentitud en el descenso de la presión; en esta forma tendrían los reflejos compensadores la posibilidad de comenzar a funcionar.

En segundo término, es posible obtener un tipo más segmentario de anestesia con las técnicas epidurales corrientes, en forma tal, que haya anestesia mínima de las extremidades con menos vasodilatación.

En tercer lugar, muchos anestesiistas emplean vasoconstrictores en sus soluciones anestésicas epidurales, con lo que se logra cierta respuesta presora al absorberse la solución.

No obstante, la valoración clínica y cuidadosa de grupos semejantes de pacientes anestesiados por los métodos raquídeos y epidural, muestra hipotensión mayor con la anestesia epidural. Respecto al mismo nivel de analgesia hay 10 por 100 más descenso de la presión.

**2.9.1.7.3 Músculo liso:** Los AL deprimen las contracciones en el intestino intacto y en tiras de intestino aislado. Relajan también el musculo liso vascular y bronquial, aunque las concentraciones bajas pueden producir inicialmente contracción de los mismos.

La anestesia raquídea y epidural lo mismo que la instalación de anestésicos locales en la cavidad peritoneal, originan parálisis del Sistema Nervios Simpático, que pueden dar por resultado aumento del tono de la musculatura gastrointestinal.

Los AL quizá incrementen el tono en reposo y disminuyan las contracciones del musculo uterino humano aislado; sin embargo, rara vez se deprimen las contracciones uterinas durante la anestesia regional que se administra en el trabajo de parto.

## **2.9.2 Bupivacaína hiperbárica al 0.5%**

*Mecanismo de acción:* Impide la propagación del impulso nervioso (esto inhibe el proceso de excitación y conducción) disminuyendo la permeabilidad del canal  $\text{Na}^+$ , bloqueando la fase inicial del potencial de acción.

Bupivacaína clorhidrato Hiperbárica Solución Inyectable está indicada para producir bloqueo subaracnoideo (anestesia espinal). Las soluciones para administración subaracnoidea no contienen persevantes antimicrobianos. Las soluciones y diluyentes que contienen persevantes antimicrobianos no son para inyectar en el espacio subaracnoideo y no se deben utilizar al preparar inyecciones para administrar por esta vía.

*Dosis:* 0.15 a 0.20mg/kg

*Presentación:* Ampolla de 20mg en 4ml

La extensión y el grado de bloqueo subaracnoideo dependen de la posición de la paciente durante la inyección e inmediatamente después de la misma, la dosificación, el peso específico de la solución, el volumen de solución empleado, la fuerza de la inyección y el nivel de punción.

Las soluciones hiperbáricas (a las que se añade glucosa para obtener una solución más densa que el líquido cefalorraquídeo [LCR]), se utilizan generalmente para la anestesia espinal inferior. Las soluciones isobáricas (que tienen el mismo peso específico que el LCR) producen anestesia al nivel de la inyección intratecal. Las soluciones hipobáricas (diluidas para obtener un peso específico menor que el del LCR) se utilizan para anestesiarse las estructuras torácicas y para la anestesia espinal inferior.

*Usos:* La anestesia raquídea se utiliza principalmente para intervenciones quirúrgicas tales como Cirugía de miembros inferiores, cirugía urológica, cirugía ginecológica, cesárea, cirugía abdominal

### **2.9.3 Adyuvantes de los Anestésicos Locales**

**2.9.3.1 Analgésicos Opioides:** Los opioides han sido la piedra angular del tratamiento del dolor durante miles de años, y persisten así. Como la heroína y la morfina, ejercen sus efectos al imitar sustancias naturales, llamadas péptidos opioides endógenos o endorfinas.

Se sabe mucho acerca de los aspectos biológicos básicos del sistema de opioides endógenos, y su complejidad molecular y bioquímica, anatomía difundida y diversidad.

Las diversas funciones de este sistema incluyen la participación sensitiva mejor conocida, notoria en respuestas inhibitorias a estímulos dolorosos; una participación reguladora de las funciones gastrointestinal, endocrina y del sistema nervioso autónomo;

una participación emocional, evidente en las potentes capacidades de recompensa y adictivas de los opioides, y una función cognitiva en la regulación del aprendizaje y la memoria.

El sistema de opioides endógenos es complejo y delicado, con una gran diversidad de ligandos endógenos (más de una docena), aunque con sólo cuatro tipos de receptores principales. La selección de los opioides para usarse en el trabajo de parto depende de las siguientes características:

Tiempo de latencia: valorar los de latencia corta, como el fentanilo y el sufentanilo.

Duración del efecto: cuando su duración es corta, se deben mantener en infusión para mantener la analgesia.

Tipo de efectos adversos tanto en la madre como en el producto.

**2.9.3.1.1 Receptores opioides:** Se han estudiado de manera extensa tres tipos de receptores de opioides clásicos,  $\mu$ ,  $\delta$  y  $\kappa$  (Waldhoer et al., 2004). El receptor N/OFQ descubierto en fecha más reciente, al principio denominado receptor parecido a receptor de opioide 1 (opioid-receptor-like 1, ORL-1), o receptor de opioide “huérfano”, ha añadido una nueva dimensión al estudio de los opioides.

**2.9.3.1.2 Analgesia:** En el ser humano, los fármacos del tipo de la morfina producen analgesia, somnolencia, cambios del estado de ánimo y embotamiento mental. Un aspecto importante de la analgesia consiste en que ocurre sin que se pierda el conocimiento. Cuando se administran dosis terapéuticas de morfina a los pacientes que experimentan dolor, éstos manifiestan que el dolor es de menor intensidad, les molesta menos o ha desaparecido por completo; sobreviene a menudo somnolencia. Además del alivio del malestar, algunos pacientes presentan euforia.

### **2.9.3.1.3 Efectos fisiológicos de los Opioides**

**2.9.3.1.3.1 Sistema nervioso central:** En tanto los opioides se utilizan en clínica de manera primaria por sus propiedades de alivio del dolor, éstos originan muchísimos



otros efectos. Tal hecho no sorprende en vista de la amplia distribución de los opioides y sus receptores, tanto en el encéfalo como en la periferia.

Las dosis altas de opioides pueden producir rigidez muscular en seres humanos. Durante anestesia con fentanilo, alfentanilo, remifentanilo y sufentanilo, se observa con cierta frecuencia rigidez de la pared torácica cuya gravedad basta para alterar la respiración (Monk et al., 1988). Los opioides y los péptidos endógenos causan catalepsia, ambulación en círculos, y comportamiento estereotípico en ratas y otros animales.

Efectos en el hipotálamo. Los opioides alteran el punto de equilibrio de los mecanismos hipotalámicos reguladores del calor, de modo que la temperatura corporal suele disminuir un poco. Sin embargo, una dosificación alta a largo plazo puede incrementar la temperatura corporal.

**2.9.3.1.3.2 Miosis:** La morfina y la mayor parte de los agonistas  $\mu$  y  $\kappa$  generan constricción de la pupila por acción excitadora en el nervio parasimpático que inerva la pupila.

Después de proporcionar dosis tóxicas de agonistas  $\mu$ , la miosis es notable y las pupilas puntiformes son patognomónicas; sin embargo, ocurre midriasis notable cuando sobreviene asfixia. Se crea cierta tolerancia al efecto miótico, pero, en los sujetos adictos con concentraciones circulantes de opioides que son altas, las pupilas siguen en constricción.

**2.9.3.1.3.3 Convulsiones:** En animales, las dosis altas de morfina y opioides relacionados producen convulsiones. Parecen participar diversos mecanismos, y los distintos tipos de opioides originan convulsiones con características diferentes.

Los fármacos del tipo de la morfina excitan ciertos grupos de neuronas, en especial las células piramidales del hipocampo; estos efectos excitadores son resultado probable de inhibición de la liberación de GABA por las interneuronas (McGinty y Friedman, 1988). Los agonistas  $\delta$  selectivos producen efectos similares. Estas acciones pueden contribuir

a las convulsiones que generan algunos agentes en dosis sólo moderadamente mayores a las requeridas para la analgesia, sobre todo en niños.

**2.9.3.1.3.4 Respiración:** Los opioides del tipo de la morfina deprimen la respiración, en parte por un efecto directo en los centros respiratorios del tallo encefálico. La depresión respiratoria es notable incluso con dosis demasiado pequeñas para afectar el conocimiento, y se incrementa progresivamente al aumentar la dosis.

Los efectos terapéuticos de esta sustancia en el ser humano deprimen todas las fases de la actividad respiratoria (frecuencia, volumen por minuto e intercambio de ventilación pulmonar), y quizás originen también respiración irregular y periódica. El volumen respiratorio disminuido se debe ante todo a una frecuencia respiratoria más baja, y con las cantidades tóxicas este parámetro puede reducir a sólo tres o cuatro respiraciones por minuto.

Aunque los efectos sobre la respiración se demuestran con facilidad, la depresión respiratoria importante en clínica rara vez ocurre con dosis estándar de morfina en ausencia de disfunción pulmonar subyacente. Una excepción importante es la situación en que se administran opioides por vía parenteral a mujeres en término de 2 a 4 h del parto, lo cual podría originar depresión respiratoria transitoria en el neonato, por el paso transplacentario.

Los efectos depresivos respiratorios máximos ocurren con mayor rapidez con los agentes más liposolubles. Después de la administración de dosis terapéuticas, el volumen respiratorio por minuto puede reducirse hasta 4 a 5 h. El mecanismo primario de la depresión respiratoria causada por los opioides consiste en reducción de la capacidad de reacción de los centros respiratorios del tallo encefálico al dióxido de carbono.

**2.9.3.1.3.5 Tos:** Morfina y opioides relacionados deprimen también el reflejo de la tos, al menos en parte por un efecto directo en el centro bulbar de la tos. Sin embargo, no hay una relación forzosa entre las depresiones de la respiración y de la tos, y se cuenta con antitusivos eficaces que no deprimen la respiración.

**2.9.3.1.4 Intoxicación aguda por opioides:** Los opioides pueden causar intoxicación aguda a consecuencia de sobredosificación clínica, sobredosificación accidental en adictos o intentos de suicidio.

En ocasiones se produce un tipo retrasado de intoxicación por inyección de un opioide en superficies cutáneas enfriadas o en pacientes con presión arterial baja y choque.

El fármaco no se absorbe por completo y, por tanto, quizá se administre una dosis subsecuente. Cuando se restablece la circulación normal, puede absorberse de manera repentina una cantidad excesiva.

Es difícil definir la cantidad exacta de un opioide que resulta tóxica o letal para el ser humano.

#### **2.9.4 Clorhidrato de Tramadol**

*Mecanismo de acción:* Este fármaco es un análogo de la codeína sintética, agonista débil, no selectivo sobre los receptores opioides  $\mu$ ,  $\delta$  y  $\kappa$ , con mayor afinidad por los receptores  $\mu$ . El Tramadol inhibe la recaptación de la norepinefrina y de la serotonina en el SNC y, de esta manera, impide la transmisión del dolor a través de la médula. Estos efectos son bastante significativos en el efecto analgésico global del Tramadol, ya que la Naloxona no puede revertir completamente sus efectos analgésicos.

*Dosis:* 0.5 a 1.5mg/kg

*Dosis máxima diaria:* 400mg/día

*Presentación:* Ampolla de 100mg en 2ml

*Nombres comerciales:* Ultram, Conzip, Ultracet, Zytram, Durella, Ralivia y Zydol.

Los receptores opiáceos se encuentran acoplados a los receptores para proteínas G, funcionan como moduladores positivos o negativos de la transmisión sináptica a través de las proteínas G que activan proteínas afectoras. Los agonistas de los receptores opiáceos reducen el AMPc intracelular e inhiben la adenilato-ciclase que, a su vez,

modula la liberación de neurotransmisores nociceptivos como la sustancia P, la dopamina, la acetilcolina y la noradrenalina.

La estereoquímica del Tramadol también influye sobre su afinidad hacia los receptores opiáceos. El enantiómero (+) tiene mayor afinidad hacia el receptor opiáceo  $\mu$ , inhibe la recaptación de la serotonina y estimula su liberación. El enantiómero (-) inhibe la recaptación de la noradrenalina y estimula los receptores  $\alpha_2$ -adrenérgicos. El tramadol tiene un efecto antitusivo. La potencia del tramadol es reportada por ser de 1/10 a 1/6 de la morfina.

*Vida media:* posee una elevada afinidad tisular, siendo su unión a las proteínas plasmáticas del 20%. La concentración plasmática máxima se alcanza 2 horas después de la administración. La vida útil no supera las 6-8hs, el tramadol se administra por vía oral, rectal, intramuscular e intravenosa. Después de su administración oral, el fármaco se absorbe rápidamente con una biodisponibilidad inicial del 68%-72% que llega al 100% después de varias dosis. La biodisponibilidad aumenta con la edad y disminuye en los pacientes con insuficiencia renal o hepática. La presencia de alimento en el estómago no afecta la absorción del Tramadol.

*Efectos fisiológicos:* Los efectos adversos frecuentes del Tramadol incluyen náusea, vómito, mareos, boca seca, sedación, cefalea, somnolencia y visión borrosa. El Tramadol tiene un potencial mucho menor que otros opiáceos para inducir depresión respiratoria y dependencia, pero ambos efectos adversos pueden tener lugar. La depresión respiratoria inducida por él puede revertirse por medio de naloxona. Puede causar crisis convulsivas y posiblemente exacerbarlas en sujetos con factores predisponentes

Se han observado dependencia física y abuso del consumo de Tramadol. Aunque no está claro su potencial de abuso, este medicamento quizá deba evitarse en personas con antecedente de adicción.

*Contraindicaciones de Tramadol:* Debido a su efecto inhibidor sobre la captación de serotonina, es extremadamente importante no combinarlo con cualquier otro medicamento o droga que actúe sobre la serotonina, como cualquier antidepresivo que inhiba la recaptación de serotonina como la Fluoxetina, Citalopram, Sertralina y Paroxetina, antidepresivos tricíclicos, medicamentos o drogas del tipo de las anfetaminas, y algunas drogas empatógenas que aumentan significativamente la probabilidad de sufrir el síndrome serotoninérgico.

*Embarazo y lactancia:* El Tramadol es útil en el tratamiento de dolor propio del trabajo de parto y puede causar menos depresión respiratoria neonatal. Atraviesa la barrera hematoencefálica, la barrera placentaria y se excreta en la leche materna en un 0.1%.

## **2.10 Escalas de evaluación anestésica**

### **2.10.1 Escala de ASA**

Para determinar la clasificación de cada paciente se hace una visita pre anestésica en la cual se le realiza una evaluación físicamente y una entrevista sobre su estilo de vida, luego se le proporciona a este una explicación razonable de las opciones disponibles para el manejo anestésico. La calidad de información, educación y asesoramiento que reciban los pacientes es fundamental para disminuir su nivel de ansiedad. La comunicación entre el médico anestesiólogo y el paciente adquiere gran importancia actualmente, ya que existe una amplia variedad de alternativas y técnicas anestésicas, que el paciente debe comprender bien y aceptar, como el tipo de anestesia propiamente tal (inhalatoria, endovenosa, regional), la realización de bloqueos regionales y/o periféricos para analgesia postoperatoria, o determinados procedimientos invasivos

clasificación

**2.10.1.1 Definición:** La clasificación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) es un instrumento utilizado mundialmente por anestesiólogos para categorizar la condición física de los pacientes previos a cirugía. Evalúa los riesgos que puede presentar en caso de una anestesia.

Se basa en seis puntuaciones:

*ASA I - Paciente sano:* Sin patología orgánica o el proceso patológico está aislado sin causar injuria sistémica (No fuma y no bebe o tiene mínimo consumo de alcohol).

*ASA II - Paciente con enfermedad sistémica leve:* Una moderada pero definida injuria sistémica, causada por la condición que será intervenida quirúrgicamente o que es causada por otros procesos patológicos (Paciente fumador, bebedor social, obeso con índice de masa corporal (IMC) entre 30 y 40, diabético o hipertenso bien controlado, leve enfermedad pulmonar), paciente gestante.

*ASA III - Paciente con enfermedad sistémica grave:* Injuria sistémica severa de cualquier causa o causas (Diabetes y/o hipertensión mal controlada, enfermedad pulmonar obstructiva, obesidad mórbida con IMC sobre 40, hepatitis activa, dependencia o abuso al alcohol, disminución en la fracción de eyección, insuficiencia renal en diálisis, presencia de marcapaso, antecedente de infarto de más de 3 meses de evolución, entre otros)

*ASA IV - Paciente con enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida:* Desordenes sistémicos extremos que se han convertido en una amenaza a la vida independientemente de su tratamiento (Infarto reciente menos de 3 meses, isquemia miocárdica actual, accidente vascular, severa disminución de la fracción de eyección, disfunción valvular severa, sepsis, insuficiencia renal avanzada sin diálisis.).

*ASA V - Paciente moribundo:* No se espera que sobreviva 24h, sin la operación (Rotura de aneurisma aórtico torácico o abdominal, hemorragia cerebral masiva con efecto de masa, traumatismo severo, entre otros).

*ASA VI - Paciente declarado con muerte cerebral:* Cuyos órganos están siendo recolectados para fines de donación.

*ASA E - Paciente de emergencia:* Se le agrega la letra “E” después de la clasificación. Para operaciones de urgencia.

### **2.10.2 Escala de Bromage**

Esta escala permite evaluar la intensidad del bloqueo motor por medio de la capacidad de la paciente para mover sus extremidades inferiores. Siempre se determina este score en ambas extremidades inferiores; debido a que el bloqueo motor inducido por anestésicos locales puede ser asimétrico.

La eficiencia de la actividad muscular se mide observando la habilidad del paciente de mover sus extremidades, la clasificación es la siguiente:

*Grado 0:* Sin bloqueo motor

*Grado 1:* Dobla rodilla, mueve el pie, pero no levanta la pierna.

*Grado 2:* Puede mover solamente el pie.

*Grado 3:* Incapaz de mover rodillas y pies.

La evaluación de esta función es especialmente útil en pacientes que se recuperan de la anestesia regional. No evaluar la pérdida de la sensibilidad sino la función motora, requiere que los pacientes puedan ser capaces de sentarse, voltearse en sus camas, ponerse de pie y caminar.

### **2.10.3 Escala de Aldrete**

Es la escala que permite valorar la recuperación post-anestésica del paciente, es un aporte valioso para la evaluación de la paciente, su conocimiento y aplicación es importante debido a que la paciente recuperada de los efectos anestésicos es dado de alta a su domicilio, se valdrá por sí solo a pesar de su intervención quirúrgica en el post-operatorio inmediato y/o lejano. Se utiliza en anestesia regional y/o anestesia general.

Nos permite valorar a la paciente en su recuperación anestésica, quiere decir que se han metabolizado los efectos de los agentes anestésicos empleados para tal fin y que la paciente esté fuera de algún acontecimiento fatal por efectos colaterales de los agentes anestésicos. En esta escala se evalúan los aspectos:

**2.10.3.1 Actividad:** Valora la movilización de las extremidades de las pacientes. La clasificación es la siguiente:

*Puntaje 2:* Mueve cuatro extremidades voluntariamente o ante órdenes.

*Puntaje 1:* Mueve dos extremidades voluntariamente o ante órdenes.

*Puntaje 0:* Incapaz de mover extremidades.

**2.10.3.2 Respiración:** Restaurar el intercambio respiratorio de gases a la normalidad, es un paso esencial hacia la recuperación; no es, sin embargo, una función fácil de evaluar sin la utilización de aparatos complicados o exámenes físicos sofisticados. La clasificación es la siguiente:

*Puntaje 2:* Respiración profundamente y capacidad de toser.

*Puntaje 1:* Si el esfuerzo respiratorio está limitado (paralizado o superficial) o hay disnea aparente.

*Puntaje 0:* Si no hay actividad espontánea evidente (apnea).

La habilidad de respirar adecuadamente depende también del grado de actividad de la paciente en recuperación. Además, es importante haber recuperado el reflejo de la tos y la capacidad de comprender la orden de tomar una inspiración profunda y toser.

**2.10.3.3 Circulación:** Las alteraciones de la presión arterial se han escogido como la medida representativa de esta compleja función ya que este signo ha sido medido antes, durante y después de la anestesia.

*Puntaje 2:* Cuando la presión arterial sistólica al llegar a la sala de recuperación está entre más o menos 20% del nivel pre-anestésico.

*Puntaje 1:* Si el mismo índice está entre más o menos 20% a 50% del mismo control.

*Puntaje 0:* Cuando la presión arterial tiene un rango de variación menor o igual al 50% con respecto a la medida original.

Los porcentajes de valores de control parecen ser más útiles que los valores absolutos.



**2.10.3.4 Conciencia:** Se denomina a la persona que está en pleno uso de sus facultades mentales. La clasificación es la siguiente:

*Puntaje 2:* El estado completamente alerta, demostrado por la capacidad de responder preguntas con claridad.

*Puntaje 1:* Si despierta sólo cuando es llamado por su nombre.

*Puntaje 0:* La ausencia de respuesta al estímulo auditivo recibe.

Se prefiere el estímulo auditivo al físico y además puede ser repetido cuantas veces sea necesario. El nivel de consciencia también afecta los índices de actividad y respiración.

**2.10.3.5 Oxigenación:** Una medida más objetiva se resolvió con la utilización generalizada de la oximetría de pulso. La clasificación es la siguiente:

*Puntaje 2:* Cuando las pacientes son capaces de mantener una SPO  $>92\%$  respirando aire ambiente.

*Puntaje 1:* Si las pacientes necesitan suplemento de oxígeno para mantener una saturación  $>90\%$ .

*Puntaje 0:* Si la saturación es  $<90\%$  a pesar de administrar oxígeno.

Aunque uno quisiera tener un método ideal de evaluación, se debe reconocer que el puntaje sea bueno, no considera la posibilidad de algunas condiciones clínicas que ameritan la continuación de la observación en la sala de recuperación o el traslado del paciente a la unidad de cuidado intensivo como pueden ser arritmias cardíacas que no afectan la presión arterial, sangrado del sitio de la incisión, dolor severo incontrolable, náuseas y vómito persistente.

Ocasionalmente, una o más de estas complicaciones pueden presentarse aunque la paciente tenga un puntaje de 10; en estas circunstancias pueden ser retenido en la sala de recuperación post-anestésica hasta que el problema sea resuelto y puede ser transferido a la unidad de cuidado intensivo si se indica.

## **2.11 Escalas de evaluación analgésicas**

### **2.11.1 Escala Visual Análoga del dolor (EVA)**

Existen diferentes escalas para medir el dolor, entre ellas la que se utiliza con mayor frecuencia es la que se conoce como EVA o Escala Visual Análoga. Es una prueba muy sencilla, se trata de una simple línea recta de diez centímetros de longitud que va numerado de 1-10, en cuyo extremo izquierdo figura la etiqueta “sin dolor” y en el derecho la de “dolor máximo”.

*Puntaje 0:* Sin dolor.

*Puntaje 2:* Dolor leve.

*Puntaje 4:* Dolor moderado.

*Puntaje 6:* Dolor severo.

*Puntaje 8:* Dolor muy severo.

*Puntaje 10:* Máximo dolor.

La paciente deberá señalar el punto de la línea que más se ajusta a cómo percibe la intensidad del dolor. Sirve para evaluar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo en una persona, pero no sirve para comparar la intensidad del dolor entre distintas personas. El umbral de dolor es percibido de forma diferente por cada paciente, es un criterio subjetivo

No obstante, antes de proceder a su aplicación se deberá determinar el estado cognitivo de la paciente, pues en caso de se trate de pacientes con su capacidad cognitiva mermada o que su empleo requiera pacientes pediátricos, se puede utilizar una escala configurada por colores o caras con expresiones de diferentes grados de dolor. Habrá que determinar también su disposición a colaborar en la valoración del dolor.

Es fundamental que la paciente establezca su puntuación sin ningún tipo de condicionamiento, evitando establecer ningún tipo de juicio posterior.

También deberá explicar la importancia de repetir la evaluación de forma continua, puesto que será la referencia más importante a la hora de adoptar decisiones terapéuticas, como la de seleccionar el fármaco inicialmente más adecuado u optar por cambiar el que se está tomando por otro más fuerte. El objetivo será en todo momento el control del dolor y, como consecuencia, el mantenimiento de la calidad de vida del paciente.

### **2.11.2 Escalera Analgésica de la OMS**

Es una escala para evaluación y tratamiento de dolor, fue creada primeramente para pacientes con cáncer, pero actualmente es utilizada para todo tipo de pacientes con múltiples enfermedades ya que se dedujo que era eficaz para implementarla y variar su uso para tratamiento de distintos tipos de dolor.

*No opioides - Fármacos del primer escalón - Dolor leve:* Estos analgésicos tienen un límite en el alivio del dolor, es el denominado techo analgésico, es decir, llega un momento que, aunque se aumente la dosis del medicamento no aumenta el alivio del dolor (analgesia). Además, no mejora su eficacia administrando varios medicamentos de este tipo a la vez.

*AINE (Analgésicos antiinflamatorios no esteroideos) y derivados:* aspirina, ibuprofeno, diclofenaco, ketorolaco. Otros: paracetamol o acetaminofén, metamizol (o dipirona )

*Opioides débiles - Fármacos del segundo escalón - Dolor moderado:* En este escalón se incorporan como analgésicos los opioides débiles y se mantienen los AINES del primer escalón ya que los opioides actúan en el sistema nervioso central y los analgésicos no opioides en el sistema nervioso periférico. El tramadol ha mostrado una mayor eficacia y menores efectos secundarios en este nivel. La dosis puede incrementarse hasta llegar al techo de eficacia ya que los opioides débiles también tienen un techo analgésico. Ej. Tramadol, Codeína, Hidrocodona (o Dihidrocodeinona, Vicodin), Dihidrocodeína y Buprenorfina. Hay autores que sitúan la Buprenorfina en el tercer escalón pero es importante señalar que al ser un agonista no puro tiene techo analgésico.

*Opioides fuertes - Fármacos del tercer escalón - Dolor grave:* En este escalón se sustituyen los opioides débiles por los opioides fuertes como analgésicos y se mantienen los AINE del primer escalón. Cuando la administración no es posible por vía oral (por la boca) se aplicarán los medicamentos por vía transdérmica o subcutánea. Ej. Morfina, Hidromorfona, metadona, Fentanilo, Diamorfina, Oxycodona de liberación retardada, Heroína, Levorfanol.

En este escalón el cambio o la rotación de un medicamento a otro -del mismo escalón- debe hacerse si se produce fallo en el control del dolor, toxicidad, tolerancia o dolor refractario.

*Fármacos coadyuvantes:* Su administración, junto a los medicamentos principales, está autorizada en todos los escalones de la escalera. Los fármacos coadyuvantes mejoran la respuesta analgésica. Son utilizados para el tratamiento de los síntomas que menoscaban la calidad de vida y empeoran el dolor, siendo especialmente útiles para algunos tipos de dolor como el neuropático y necesarios para mitigar o eliminar los efectos secundarios de otros medicamentos. La incorporación de nuevos fármacos o derivados de los ya existentes es constante. En este sentido los estudios del sistema cannabinoide constituyen una nueva herramienta tanto para el tratamiento del dolor como de los efectos secundarios del tratamiento con quimioterapia. Antidepresivos, anticonvulsivos o antiepilépticos, neurolépticos, ansiolíticos, esteroides, corticoides, relajantes musculares, calcitonina, antieméticos, antiespásticos y anestésicos locales.

*Tratamientos no farmacológicos:* Son aquellos tratamientos que aun no siendo específicos para el tratamiento del dolor y siempre y cuando no estén contraindicados por el tipo de lesión, enfermedad, dolor o situación, pueden mejorar la respuesta física y emocional del enfermo ante el dolor. Ej. Acompañamiento al enfermo, comunicación verbal y física; Rehabilitación, ejercicio físico, fisioterapia; Soporte o ayuda psicológica, psicoterapia.

*Otras terapias:* Acupuntura, hidroterapia, termoterapia, musicoterapia.

# CAPITULO III

### III. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador
<p>Evaluación de la analgesia postoperatoria ulterior a la administración de Tramadol 25mg combinado con Bupivacaína al 0.5% 10mg intratecal, catalogadas Asa II, entre las edades de 18-35 años.</p>	<p><b>Analgesia.</b> Abolición de la sensibilidad al dolor.</p> <p><b>Postoperatorio.</b> Período que sigue a la intervención quirúrgica y que finaliza con la rehabilitación de la paciente.</p> <p><b>ASA II.</b> Esta clasificación incluye a pacientes gestantes; px enfermedad sistémica leve o moderada; px procesos patológicos compensados.</p>	<p><b>Intratecal.</b> Espacio virtual lleno de líquido cefalorraquídeo que se encuentra entre las capas duramadre y aracnoides, estas cubren al cerebro y médula espinal.</p> <p><b>Técnica de Anestesia Raquídea:</b> Se realiza con la paciente sentada o decúbito lateral y se busca el espacio entre dos vértebras en la zona lumbar L2-L3. Se utiliza una aguja #25, que se introduce entre las apófisis posteriores a las vértebras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estado hemodinámico</b></li> <li>• <b>Escalas de evaluación anestésicas.</b></li> <li>• <b>Escalas de evaluación analgésicas.</b></li> <li>• <b>Efectos adversos</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Signos vitales</b> -Frecuencia cardíaca -Frecuencia respiratoria -Tensión arterial -Saturación de oxígeno</li> <li>• <b>Vía intratecal</b> -Línea de Tuffier -Escala ASA -Escala de Bromage -Escala Aldrete</li> <li>• <b>Analgesia</b> -Escala de EVA -Escalera analgésica de la OMS</li> <li>• <b>Complicaciones</b> -Ansiedad -Bradicardia -Depresión respiratoria -Hipotensión -Náusea y/o vómito -Reacción alérgica</li> </ul>

### III. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Pacientes intervenidas por cesárea transversa.	<b>Paciente:</b> Persona que padece dolor físico y/o psicológico, por ende solicita asistencia médica y está sometida a cuidados profesionales, para la mejoría de su salud.	<b>Cesárea Baja Transversa (CBT):</b> Cesárea es un tipo de intervención quirúrgica en el cual se realiza una incisión horizontal quirúrgica en el abdomen (laparotomía) y el útero de la madre para extraer uno o más bebés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipos de incisiones</b></li> <li>• <b>Tiempo quirúrgico</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pfannenstiel o transversal</li> <li>- Horizontal o infraumbilical</li> <li>- &lt;1h</li> <li>- ≥1h</li> <li>- ≥1h 30m</li> </ul>
--	--	--	--	---

# CAPITULO IV



## IV. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

**Descriptivo:** El estudio estuvo dirigido a evaluar la analgesia postoperatoria ulterior a la administración de Tramadol 25mg combinado con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% 10mg intratecal, para reducir el uso de analgésicos postoperatorios, en pacientes que fueron intervenidas por cesárea baja transversa.

**Transversal:** Fue transversal porque se estudiaron las variables simultáneamente en un determinado momento, haciendo un corte en el tiempo, durante el mes de mayo de 2018 y no se dio ningún seguimiento posterior.

### 4.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO

**Población:** Estuvo conformada por todas las pacientes intervenidas con Anestesia Raquídea, por cesárea baja transversa, catalogadas Asa II, entre las edades de 18-35 años, en el Hospital Nacional General y de Psiquiatría Dr. José Molina Martínez, durante el mes de mayo de 2018.

**Muestra:** La conformaron 30 pacientes, que se encontraban entre las edades de 18-35 años.

**Tipo de Muestreo:** Fue tomada por cuotas o intencional y delimitadas por el grupo de investigación, quienes tomaron aquellas pacientes intervenidas con Anestesia Raquídea por cesárea baja transversa.

### 4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio las siguientes pacientes:

1. Pacientes entre las edades 18-35 años

2. Pacientes con riesgo quirúrgico Asa II
3. Programadas electivamente para cesárea baja transversa
4. Indicación de Anestesia Raquídea

Se excluyeron del estudio las siguientes pacientes:

1. Pacientes de emergencia
2. Pacientes bajo Anestesia General
3. Pacientes alérgicas a fármacos opioides

#### **4.4 MÉTODO, TÉCNICA, PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTO**

**Método:** Es de tipo inductivo, se observó de manera directa a las pacientes gestantes que fueron intervenidas por cesárea baja transversa, la clasificación y el estudio de los hechos permitió llegar a una conclusión general sobre el beneficio de la administración de Tramadol combinado con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% intratecal.

**Técnica:** Es observacional, debido a que consiste en la observación y medición del dolor, utilizando la escala EVA y escalera analgésica de la OMS, para su registro por medio del instrumento guía.

**Procedimiento:** Para la realización del estudio se solicitó la autorización del jefe del departamento de Anestesiología, del Hospital Nacional General y de Psiquiatría Dr. José Molina Martínez.

Al ingresar a la sala de cirugía, se revisó el cuadro clínico de cada paciente, edad, peso, evaluación pre anestésica en la que se identificó la clasificación ASA y plan anestésico, indicación de la cesárea, antecedentes patológicos, alergias, exámenes de laboratorio y gabinete. Por medio de la entrevista, se verificó información o datos importantes sobre las pacientes, el consumo de medicamentos, alergias, cirugías previas. Se les explicó la

técnica anestésica, con sus respectivas ventajas-desventajas, afirmando su aceptación al procedimiento y contestando cualquier duda de la paciente.

Se registraron los datos generales de las pacientes, se verificó el instrumental y fármacos necesarios, si el acceso venoso estaba permeable. Se monitorizaron, registraron signos vitales al entrar a sala de operaciones, previos a la anestesia. La monitorización se realizó con métodos no invasivos como: tensión arterial, frecuencia cardíaca y oximetría de pulso, además se administraron soluciones cristaloides previas a la anestesia raquídea.

Antes de realizar la Anestesia Raquídea, se colocó a la paciente en posición decúbito lateral o sentada, a continuación se realizó asepsia y antisepsia con solución de clorhexidina.

Para realizar el bloqueo, se infiltró Tramadol dosis de 25mg combinado con Bupivacaína Hiperbárica al 0.5% dosis de 10mg a nivel L3-L4, aguja # 25. Después de realizar la punción, se evaluó la intensidad del bloqueo por medio de la Escala de Bromage; se midió la tensión arterial inmediatamente, a los 5min del bloqueo, luego cada 15min hasta el fin de la cirugía. Se anotaron las complicaciones relacionadas a la técnica anestésica, que presentaron algunas pacientes. Se observó la duración del bloqueo motor y duración del tiempo quirúrgico. Se administró el resto de la ampolla de Tramadol (75mg) por vía intravenosa, al terminar la cirugía y final del período transoperatorio.

Posteriormente, en recuperación se asistió a cada paciente con oxígeno por bigotera de 1-2lts por min, monitorización de signos vitales cada 30m durante 5h.

Se evaluó el dolor utilizando la escala EVA con puntuación mínima de cero “sin dolor” y diez “máximo dolor”; la otra escala que se utilizó fue la Escalera Analgésica de la OMS, agregando un escalón extra “ningún fármaco utilizado” y el ultimo era el 4º escalón “Procedimientos invasivos Opiode potente +/- Aines +/- coadyuvantes”; la

evaluación de cada escala del dolor fue cada 30m, durante 5h. En adición, se registraron los efectos indeseables y molestias referidas por la paciente. Se evaluó el ingreso a sala de recuperación y finalización estadía de esta, por medio de la escala de Aldrette, con puntaje de cero a diez.

#### **4.5 PLAN DE RECOLECCIÓN, TABULACIÓN Y ANALISIS DE DATOS**

**Plan de recolección:** El plan de recolección de información se hizo a través de una guía de observación directa sistemática y estructurada, este instrumento fue estandarizado para medir las variables en estudio de una manera uniforme.

**Plan de tabulación:** Se realizó por el método estadístico simple o descriptivo porque se describieron y sintetizaron los datos, utilizando distribuciones de frecuencia, promedios, porcentajes y varianza. La fórmula que se tomó en cuenta fue aquella que nos sirvió para obtener la frecuencia relativa de los datos obtenidos.

La forma a realizar fue:  **$Fr = n \times 100 / N$**

Dónde:

**Fr:** Frecuencia relativa (%)

**n:** Representa el número de casos observados

**N:** Representa el total de muestras

**100:** Representa el 100% de cada fenómeno o variable

**Plan de análisis:** Posteriormente se procedió a interpretar todos los resultados, a fin de procesarlos con la técnica del cómputo numérico, con ayuda de los programas Microsoft Excel y Word de Windows.

#### **4.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Para la realización de este estudio se obtuvo la autorización del jefe del departamento de Anestesiología, también se le explicó a todas las pacientes que serían intervenidas, la técnica anestésica a utilizar, tomando en cuenta los criterios de inclusión y las implicaciones que representaban la utilización combinada de dichos fármacos.

# CAPITULO V

## **5.1 ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

La presente investigación se realizó en el Hospital Nacional General y de Psiquiatría Dr. José Molina Martínez, departamento de San Salvador, municipio de Soyapango, durante el mes de mayo de 2018.

Con la finalidad de determinar la efectividad y beneficios de la analgesia postoperatoria, la cual se administró a pacientes intervenidas por cesárea baja transversa, catalogadas ASA II, entre las edades de 18-35 años.

En el estudio se evaluaron los signos vitales preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios, con la utilización de diferentes escalas como Asa, Bromage, Aldrette, Escala Visual Análoga del dolor EVA y Escalera Analgésica de la OMS, para determinar los cambios hemodinámicos efectuados durante todo el procedimiento.

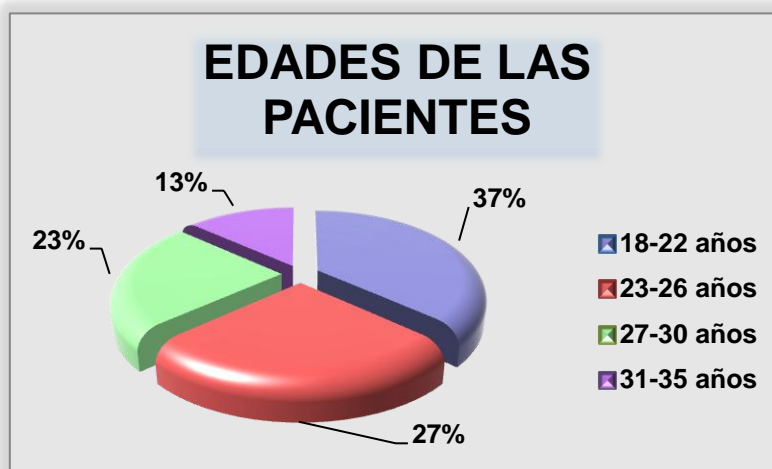
Teniendo los resultados de la investigación, se presentan a continuación las tablas y gráficos con sus respectivos análisis.

**CUADRO #1-A: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE  
PACIENTES SEGUN EDAD EN LA CUAL FUERON INTERVENIDAS DE  
CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL  
NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL  
PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 1-A**

<b>EDADES DE LAS PACIENTES</b>		
<b>Edades</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
18-22 años	11	37
23-26 años	8	27
27-30 años	7	23
31-35 años	4	13
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Gráfico # 1-A**



**Análisis del cuadro #1-A:** El estudio está dirigido a pacientes de edades de 18-35 años. En la tabla y gráfico anterior, se observa que el 37% de pacientes están entre las edades de 18–22 años, un 27% sus edades oscilan entre 23-26 años, un 23% está entre las edades de 27 a 30 años y el de 13% están entre edades de 31–35 años.

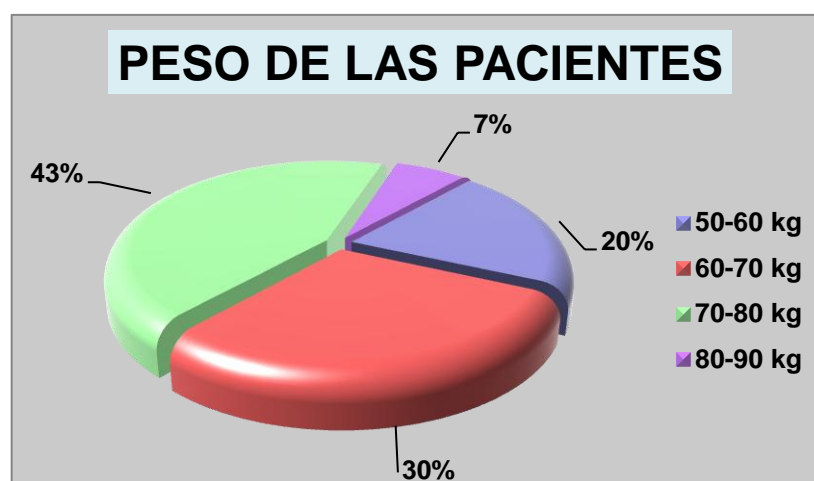


**CUADRO #1-B: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE  
PACIENTES SEGÚN PESO EN EL CUAL FUERON INTERVENIDAS POR  
CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL  
NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL  
PERIDO DE MAYO 2018.**

**Tabla # 1-B**

<b>PESO DE LAS PACIENTES</b>		
<b>Peso</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
50-60 kg	6	20
60-70 kg	9	30
70-80 kg	13	43
80-90 kg	2	7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Gráfico # 1-B**



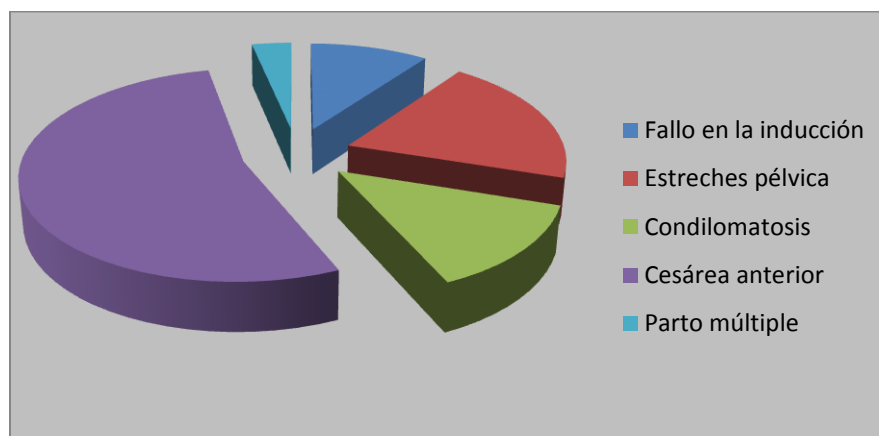
**Análisis del cuadro #1-B:** un 43% de las pacientes se encuentran en un rango de peso entre 70-80 kg. El 30% se encuentra entre 60-070 kg. 20% está en el rango de 50-60 kg y solo 7% se encuentra entre 80-90 kg.

**CUADRO #2: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE  
PACIENTES SEGUN DIAGNOSTICO POR EL CUAL FUERON  
INTERVENIDAS DE CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA  
GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE  
SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**TABLA #2**

Diagnóstico	Pacientes	Porcentaje
Fallo en la inducción	3	10
Estreches pélvica	6	20
Condilomatosis	4	13.33
Cesárea anterior	16	53.33
Parto múltiple	1	3.33
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO #2**



**Análisis del cuadro #2:** En gráfico y tabla anterior se observa 5 tipos de diagnósticos para indicación de cesaréa, siendo el de menor frecuencia el parto múltiple con solo el 3.33 %, seguido por fallo en la inducción con un 10%, condilomatosis es el siguiente diagnostico con mayor frecuencia con un 13.33%, luego tenemos estreches pélvica con un 20% y finalizamos con un 53.33% en cesáreas anteriores.

**CUADRO # 3-A: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE  
PACIENTES SEGUN FRECUENCIA CARDIACA AL MOMENTO DE  
INGRESAR A SALA DE PERACIONES PARA SER INTERVENIDAS POR  
CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL  
NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL  
PERIDO DE MAYO 2018**

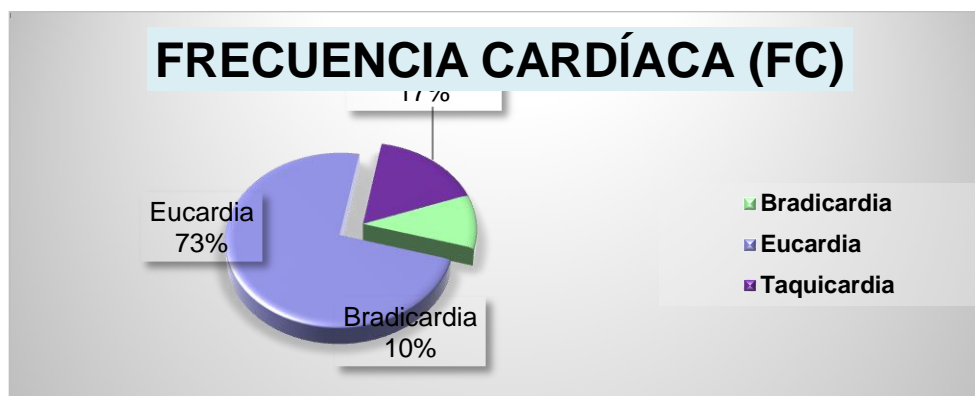
**FRECUENCIA CARDÍACA (FC)**

**Tabla # 3-A**

FRECUENCIA CARDÍACA (FC)		
Frecuencia Cardíaca	Pacientes	Porcentaje
Bradicardia	3	10
Eucardia	22	73
Taquicardia	5	17
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

\*Bradicardia: considerando la frecuencia cardiaca inferior a 60 lpm; Frecuencia cardiaca normal o eucardia considerando la frecuencia cardiaca entre los rangos de 60 a 90 lpm; Taquicardia: considerando la frecuencia cardiaca superior a 90 lpm. Fuente: Morgan, G. Edward, Mikahil, Maged, S. Murray, Michael. J, Anestesiología Clínica, Cuarta Edición. México, Editorial Manual Moderno, 2007.

**Gráfico # 3-A**



**Análisis del cuadro # 3-A:** La tabla y grafica muestra que un 73% de las pacientes se mantuvieron con eucardia, un 17% taquicardia y tan solo un 10% presentaron bradicardia

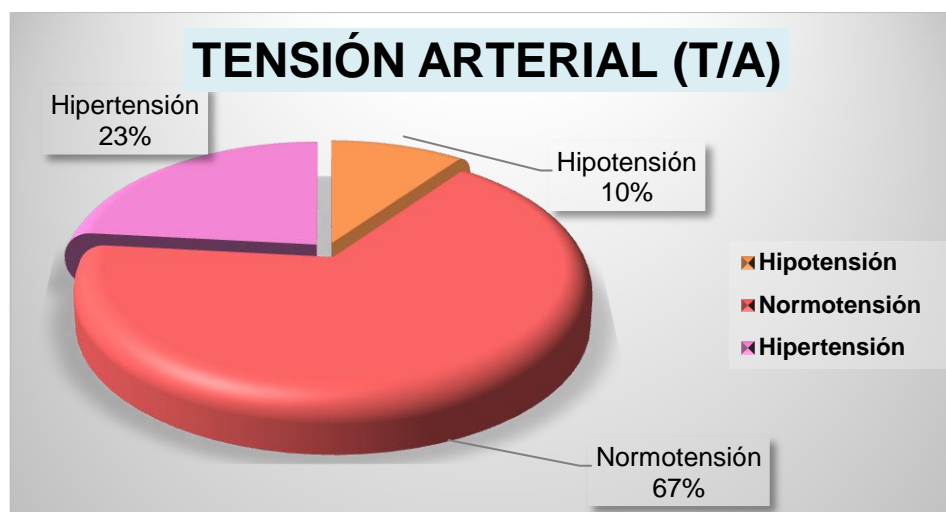
**CUADRO # 3-B: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE  
PACIENTES SEGUN TENSION ARTERIAL AL MOMENTO DE INGRESAR A  
SALA DE PERACIONES PARA SER INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA  
TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR.  
JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO  
2018**

**Tabla # 3-B**

TENSIÓN ARTERIAL (T/A)		
Tensión Arterial	Pacientes	Porcentaje
Hipotensión	3	10
Normotensión	20	67
Hipertensión	7	23
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

\*Hipotensión: comprendiendo valores inferiores a 100/60; Normotensión: comprendiendo valores entre 100/60 a 120/80; Hipertensión: comprendiendo valores superiores a 120/80. Fuente: Morgan, G. Edward, Mikahil, Maged, S. Murray, Michael. J, Anestesiología Clínica, Cuarta Edición. México, Editorial Manual Moderno, 2007

**Gráfico # 3-B**



**Análisis del cuadro # 3-B:** En la tabla y gráfica se muestra que el 67% de las pacientes se mantuvieron con normotension, un 23% con hipertensión y solamente un 10% con hipotensión.

**CUADRO # 3-C: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE  
PACIENTES SEGUN SATURACION DE OXIGENO AL MOMENTO DE  
INGRESAR A SALA DE PERACIONES PARA SER INTERVENIDAS POR  
CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL  
NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL  
PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 3-C**

<b>SATURACIÓN DE OXÍGENO (SpO<sub>2</sub>)</b>		
<b>Saturación de Oxígeno</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Saturación Normal ( $\geq 90\%$ )	30	100
Desaturación ( $< 90\%$ )	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Gráfico #3-C**



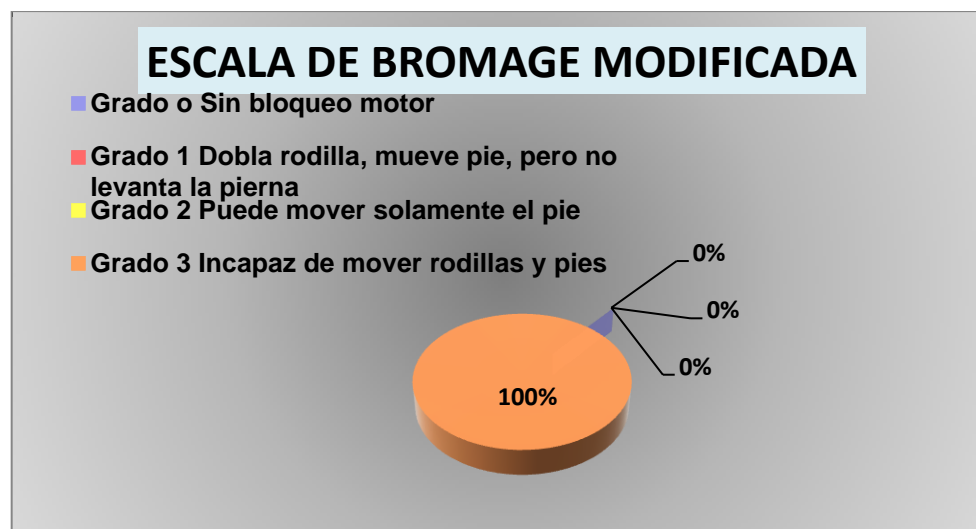
**Análisis del cuadro # 3-C:** La saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>) está dividida en saturación Normal ( $\geq 90\%$ ) y desaturación ( $< 90\%$ ). El 100% de las pacientes entro a sala de operaciones saturando normal.

**CUADRO # 4: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE  
PACIENTES SEGUN LA VALORACION DEL BLOQUEO SENSITIVO Y  
MOTOR POR MEDIO DE LA ESCALA DE BROMAGE ANTES DE SER  
INTERVENIDAS DE CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA  
GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE  
SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 4**

<b>ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA</b>			
<b>Grados</b>	<b>Características</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Grado 0	Sin bloqueo motor	0	0
Grado 1	Dobla rodilla, mueve pie, pero no levanta la pierna	0	0
Grado 2	Puede mover solamente el pie	0	0
Grado 3	Incapaz de mover rodillas y pies	30	100
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

**Gráfico # 4**



**Análisis del cuadro #4:** El bloqueo motor se evalúa con la escala de Bromage, en grado 0, grado 1, grado 2 y grado 3. En la tabla y gráfica anterior podemos observar que el 100% de las pacientes obtuvo grado 3 en la escala de Bromage (Incapaz de mover rodillas y pies). por lo cual se procede a iniciar la cirugía.

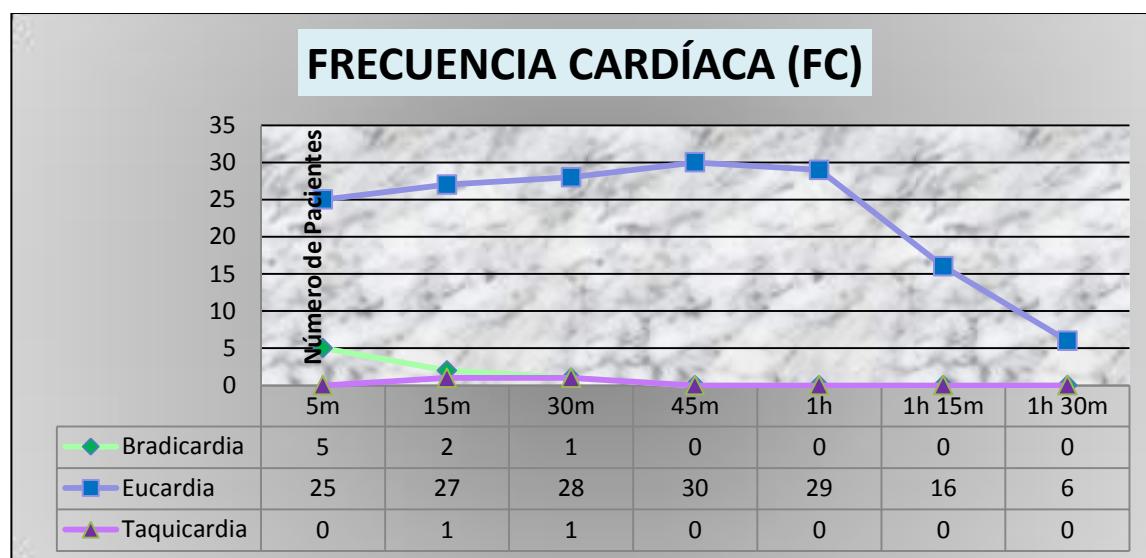
**CUADRO #5-A: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA CARDIACA DURANTE EL PERIODO TRANSOPERATORIO DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 5-A**

FRECUENCIA CARDÍACA (FC)				Total de pacientes
Tiempo	Bradicardia	Eucardia	Taquicardia	
5m	5	25	0	30
15m	2	27	1	30
30m	1	28	1	30
45m	0	30	0	30
1h	0	29	0	29
1h 15m	0	16	0	16
1h 30m	0	6	0	6

\*Bradicardia: considerando la frecuencia cardiaca inferior a 60 lpm; Frecuencia cardiaca normal o eucardia considerando la frecuencia cardiaca entre los rangos de 60 a 90 lpm; Taquicardia: considerando la frecuencia cardiaca superior a 90 lpm. Fuente: Morgan, G. Edward, Mikahil, Maged, S. Murray, Michael. J, Anestesiología Clínica, Cuarta Edición. México, Editorial Manual Moderno, 2007.

**Gráfico # 5-A**



**Análisis del cuadro #5-A:** La Frecuencia cardíaca está dividida en bradicardia, eucardia y taquicardia. La primera toma se realizó a los 5 minutos las próximas fueron cada 15 minutos. La primera toma de los 5 minutos 5 de las pacientes presentaron bradicardia las otras 25 se mantuvieron eucardicas. A los 15 minutos 2 pacientes presentaron bradicardia una taquicardia y 27 con eucardia. A los 30 minutos 1 presento bradicardia, 1 taquicardia y 28 se mantuvieron con eucardia. En los 45 minutos las 30 pacientes se mantuvieron eucardicas. En la toma de una hora ya solo se realizó en 29 pacientes ya q una ya había terminado en esta todas se mantuvieron eucardicas. Solo 16 cirugías llegaron a durar una hora 15 minutos en las cuales todas se mantuvieron eucardicas y en una hora con treinta minutos solamente se realizaron 6 tomas en las cuales todas las pacientes están eucardicas.



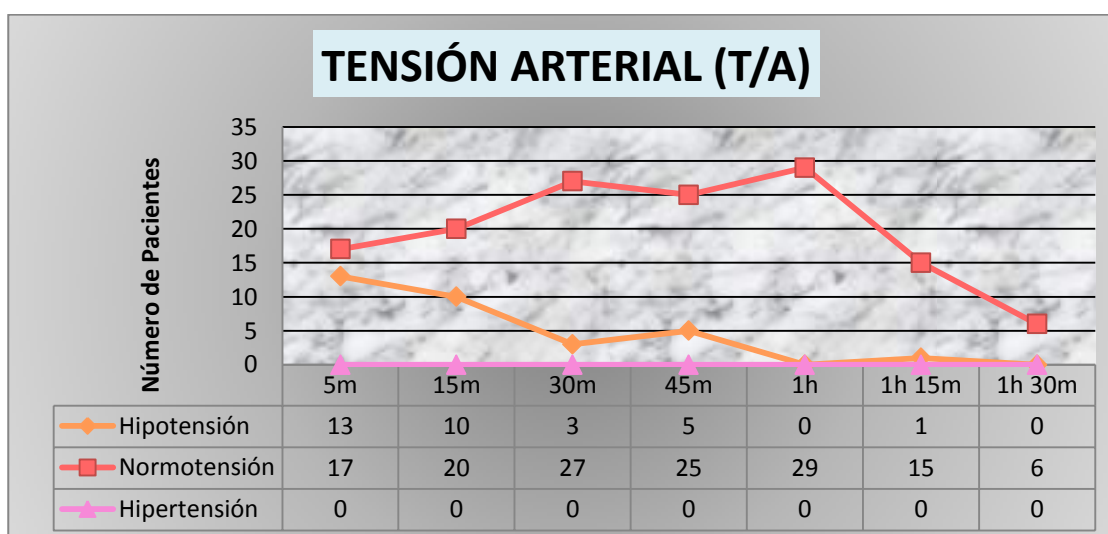
**CUADRO #5-B: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE LA TENSION ARTERIAL DURANTE EL PERIODO TRANSOPERATORIO DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 5-B**

TENSIÓN ARTERIAL (T/A)				Total de pacientes
Tiempo	Hipotensión	Normotensión	Hipertensión	
5m	13	17	0	30
15m	10	20	0	30
30m	3	27	0	30
45m	5	25	0	30
1h	0	29	0	29
1h 15m	1	15	0	16
1h 30m	0	6	0	6

\*Hipotensión: comprendiendo valores inferiores a 100/60; Normotensión: comprendiendo valores entre 100/60 a 120/80; Hipertensión: comprendiendo valores superiores a 120/80. Fuente: Morgan, G. Edward, Mikahil, Maged, S. Murray, Michael. J. Anestesiología Clínica, Cuarta Edición. México, Editorial Manual Moderno, 2007

**Gráfico #5-B**



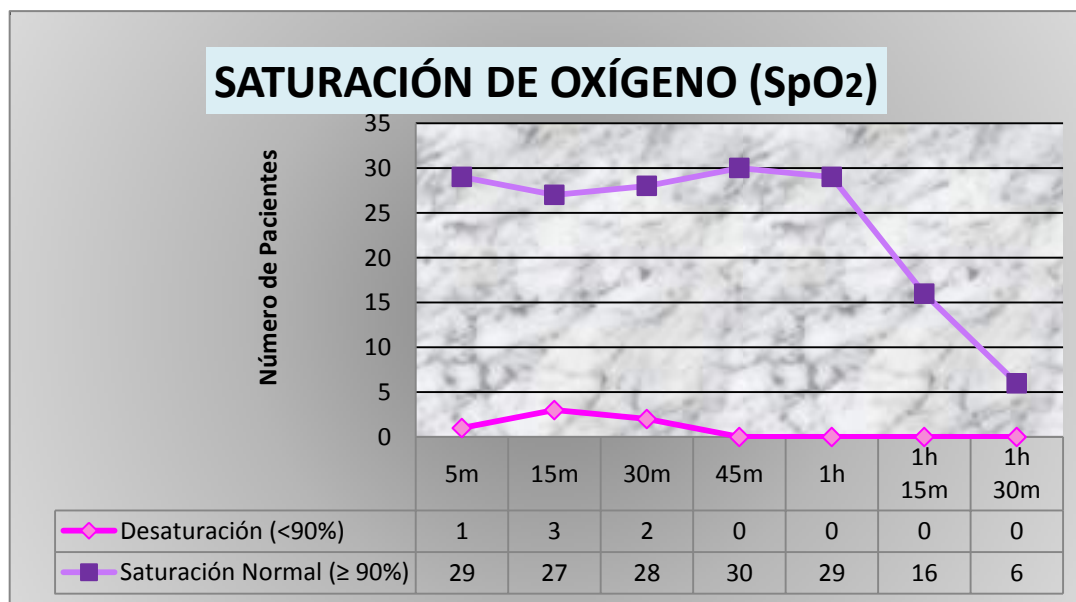
**Análisis del cuadro #5-B:** La Tensión Arterial está dividida en hipotensión, Normotension e hipertensión. En la tabla y gráfico anterior los primeros datos recolectados fueron a los 5 minutos los segundos a los 15 minutos y así sucesivamente. En los primeros 5 minutos 13 pacientes presentaron hipotensión mientras 17 se mantuvieron en normotension ninguna de ellas presenta hipertensión. A los 15 minutos 10 pacientes presentan hipotensión 20 de ellas se encuentran normotensas, ninguna presenta hipertensión. A los 30 minutos solamente 3 pacientes presentan hipotensión y 25 de ellas se encuentran normotensas, ninguna de ellas presenta hipertensión. A los 45 minutos 5 pacientes presentan hipotensión, ninguna presenta hipertensión. Solamente 29 de las cirugías llegaron a durar una hora en esta toma de signos las 29 pacientes se encontraban normotensas. A la hora con 15 minutos solamente 16 pacientes en cirugía de las cuales 1 de ellas presentaba hipotensión y las 15 restantes normotension. Solamente 6 cirugías llegaron a durar una hora con 30 minutos, de estas 6 pacientes todas se encontraban normotensas al momento de la toma de signos vitales.

**CUADRO #5-C: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE LA SATURACION DE OXIGENO DURANTE EL PERIODO TRANSOPERATORIO DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 5-C**

<b>SATURACIÓN DE OXÍGENO (SpO2)</b>			
<b>Tiempo</b>	<b>Desaturación (&lt;90%)</b>	<b>Saturación Normal (≥ 90%)</b>	<b>Total de pacientes</b>
5m	1	29	30
15m	3	27	30
30m	2	28	30
45m	0	30	30
1h	0	29	29
1h 15m	0	16	16
1h 30m	0	6	6

**Gráfico # 5-C**



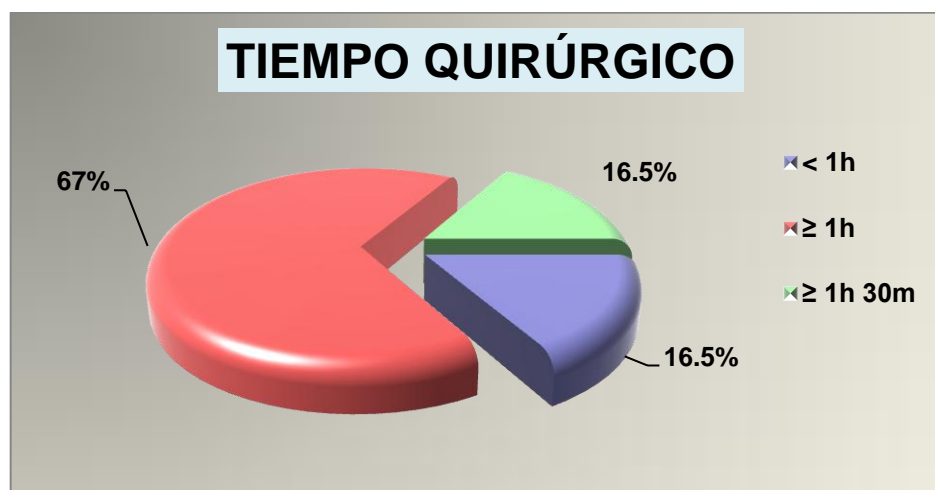
**Análisis del cuadro #5-C:** La saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>) está dividida en saturación normal ( $\geq 90\%$ ) y desaturación ( $< 90\%$ ). Haciendo el primer control a los 5 minutos después de iniciada la cirugía, siguiendo estos cada 15 minutos posteriormente. En el primer control una paciente presento desaturacion y las 29 restantes se mantuvieron en una saturación normal. A los 15 minutos 3 pacientes presentaron desaturacion mientras que 27 de ellas se mantuvieron en saturación normal. A los 30 minutos 2 de las pacientes estaban en desaturacion mientras 28 de ellas continuaron saturando normal. A los 45 minutos todas las pacientes se encontraron saturando normal. En el siguiente control ya solo 29 de las pacientes se encontraban en cirugía aun y todas con saturación mayor a 90 %. A la hora con 15 minutos solamente habían 16 pacientes en cirugía de las cuales todas saturaban normal y a la hora con 30 minutos las 6 pacientes que aún se encontraban en cirugía siguen con saturación arriba de 90%.

**CUADRO #6: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DEL  
TIEMPO QUIRURGICO DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA  
BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL  
DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE  
MAYO 2018**

**Tabla # 6**

TIEMPO QUIRURGICO		
Tiempo	Pacientes	Porcentaje
< 1h	5	16.5
≥ 1h	20	67
≥ 1h 30m	5	16.5
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Gráfico # 6**



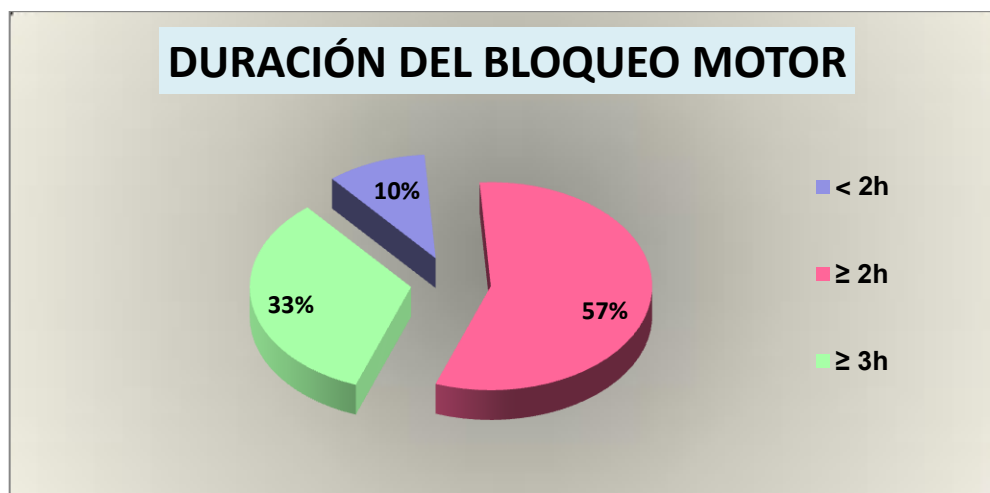
**Análisis del cuadro #6:** El tiempo quirúrgico está dividido en < 1h, ≥ 1h y ≥ 1h 30m. En la tabla y cuadro anterior se muestra que el 67% de procedimientos duraron ≥ 1h, el 16.5% duró < 1h y el 16.5% las intervenciones fueron de ≥ 1h 30m.

**CUADRO #7: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE LA DURACION DEL BLOQUEO MOTOR Y SENCITIVO DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 7**

DURACIÓN DEL BLOQUEO MOTOR		
Tiempo	Paciente	Porcentaje
< 2h	3	10
≥ 2h	17	57
≥ 3h	10	33
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Gráfico # 7**



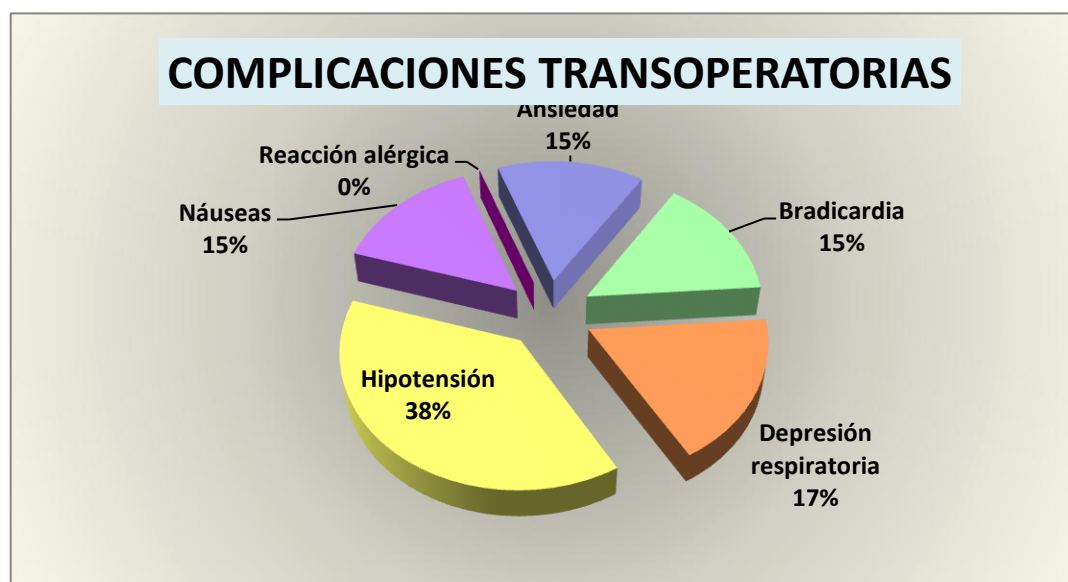
**Análisis del cuadro #7:** La duración del bloqueo motor está dividido en <2h, ≥2h y ≥3h. En la tabla y gráfico anterior se muestra que en el 57% el bloqueo duró ≥2h, un 33% ≥3 horas y en el 10% de pacientes duró <2horas.

**CUADRO #8: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE EFECTOS ADVERSOR RELACIONADAS A LA TECNICA ANESTESICA EN PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 8**

<b>COMPLICACIONES TRANSOPERATORIAS</b>		
<b>Complicaciones</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Ansiedad	5	15
Bradicardia	5	15
Depresión respiratoria	6	18
Hipotensión	13	38
Náuseas	5	15
Reacción alérgica	0	0
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

**Gráfico #8**



**Análisis del cuadro #8:** En la tabla y gráfico anterior se observa que, la complicación que más se presentó fue la hipotensión con un 38%, depresión respiratoria se presentó en un 17%, bradicardia con un 15% al igual que la ansiedad con un 15% y náuseas. No hubo ninguna paciente con reacción alérgica durante el procedimiento. El total es mayor a 30, debido a que generalmente las pacientes, presentaron 1 o 2 complicaciones adicionales durante la cirugía. Además, en el estudio se presentaron pacientes que se mantuvieron estables, sin complicaciones durante el período transoperatorio.



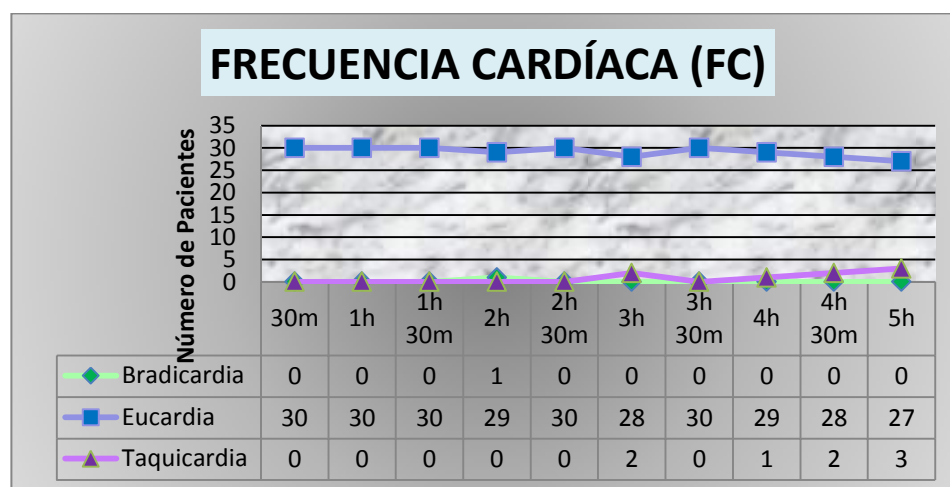
**CUADRO #9-A: REPRESENTACION GRAFICA DE FRECUENCIA  
CARDIACA DURANTE EL PERIODO POSOPERATORIO POR UN TIEMPO  
DE 5 HORAS DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA  
TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR.  
JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO  
2018**

**Tabla # 9-A**

FRECUENCIA CARDÍACA (FC)				Total de
Tiempo	Bradicardia	Eucardia	Taquicardia	pacientes
30m	0	30	0	30
1h	0	30	0	30
1h 30m	0	30	0	30
2h	1	29	0	30
2h 30m	0	30	0	30
3h	0	28	2	30
3h 30m	0	30	0	30
4h	0	29	1	30
4h 30m	1	28	2	30
5h	0	27	3	30

\*Bradicardia: considerando la frecuencia cardiaca inferior a 60 lpm; Frecuencia cardiaca normal o eucardia considerando la frecuencia cardiaca entre los rangos de 60 a 90 lpm; Taquicardia: considerando la frecuencia cardiaca superior a 90 lpm. Fuente: Morgan, G. Edward, Mikahil, Maged, S. Murray, Michael. J, Anestesiología Clínica, Cuarta Edición. México, Editorial Manual Moderno, 2007.

**Gráfico # 9-A**



**Análisis del cuadro #9-A:** El primer control se inició 30 minutos después de que la paciente ingresa a sala de recuperación y se mantuvieron en la misma frecuencia de tiempo durante un periodo de 5 horas incluso después de salir de sala de recuperación. Durante los primeros 3 controles las 30 pacientes se mantuvieron eucardicas. A las 2 horas una paciente presenta bradicardia 29 de ellas siguen eucardicas. Durante la toma de signos de las 2 horas con 30 minutos todas se encuentran eucardicas. A las 3 horas 28 pacientes se encontraron eucardicas y 2 taquicardicas, a las 3 horas 30 minutos todas las pacientes se encuentran eucardicas, en el control de las 4 horas una de las pacientes se encontró taticardica y 29 de ellas eucardicas, a las 4 horas con 30 minutos 28 pacientes se encontraron eucardicas y 2 taquicardicas, a las 5 horas 27 de las pacientes se encontraron eucardicas y 3 de ellas taquicardicas.

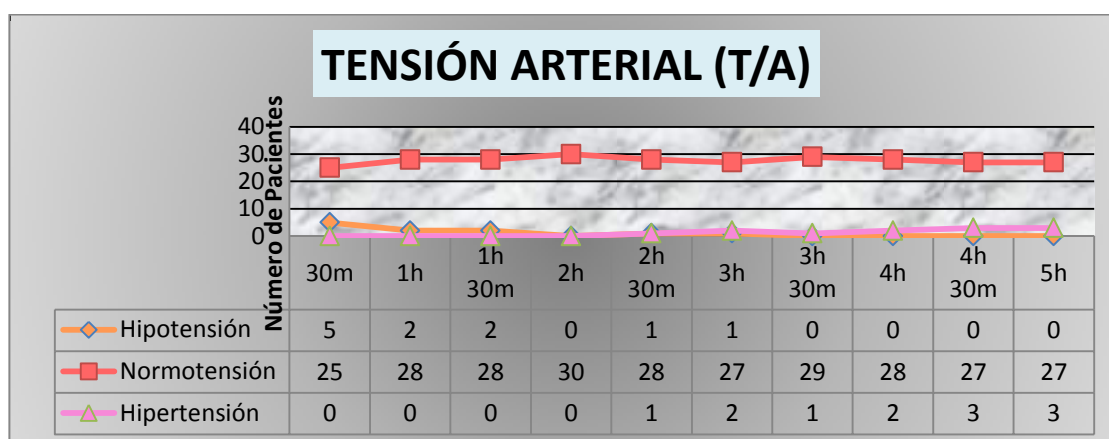
**CUADRO #9-B: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION DE TENSION ARTERIAL DURANTE EL PERIODO POSOPERATORIO POR UN TIEMPO DE 5 HORAS DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 9-B**

TENSIÓN ARTERIAL (T/A)				Total de pacientes
Tiempo	Hipotensión	Normotensión	Hipertensión	
30m	5	25	0	30
1h	2	28	0	30
1h 30m	2	28	0	30
2h	0	30	0	30
2h 30m	1	28	1	30
3h	3	27	2	30
3h 30m	0	29	1	30
4h	0	28	2	30
4h 30m	0	27	3	30
5h	0	27	3	30

\*Hipotensión: comprendiendo valores inferiores a 100/60; Normotensión: comprendiendo valores entre 100/60 a 120/80; Hipertensión: comprendiendo valores superiores a 120/80. Fuente: Morgan, G. Edward, Mikhail, Maged, S. Murray, Michael. J, Anestesiología Clínica, Cuarta Edición. México, Editorial Manual Moderno, 2007

**Gráfico # 9-B**



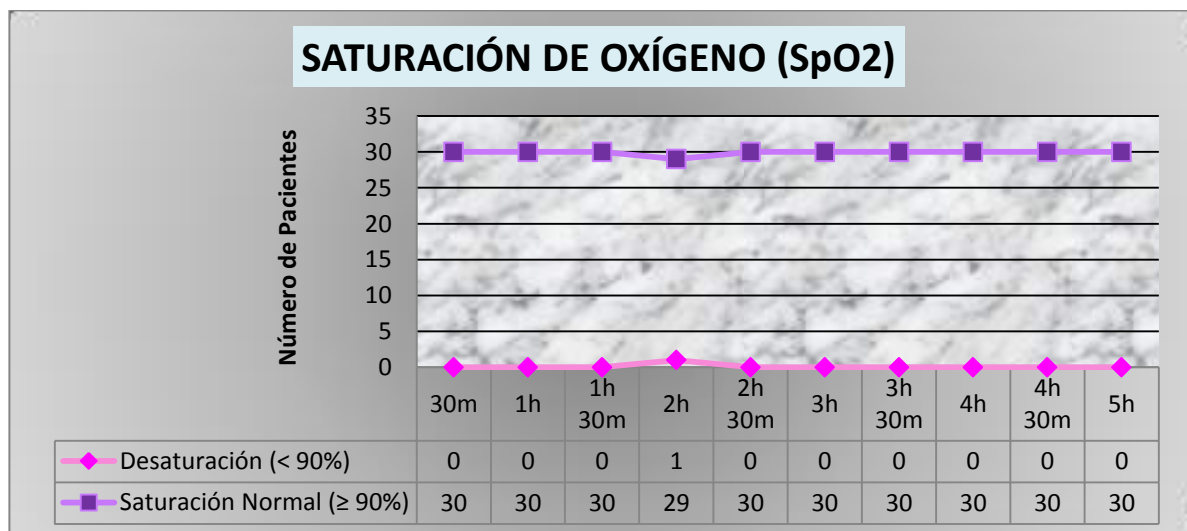
**Análisis del cuadro #9-B:** En la tabla y gráfico anterior se muestra el control de la presión arterial en periodos de 30 minutos durante 5 horas desde que la paciente ingresa a recuperación anestésica. En los primeros 30 minutos 5 de las pacientes presentaron hipotensión, Y 25 normotension. En el control de una hora 2 pacientes se encuentran en hipotensión mientras que 28 se mantienen normotensas. En el control de una hora con 30 minutos 2 pacientes se encontraron hipotensas y 28 normotensas. A las 2 horas todas las pacientes se encuentran normotensas. Al siguiente control de 2 horas y 30 minutos una de las pacientes se encontraba hipotensa, 28 en normotension y una paciente se encontró con hipertension. Al llegar a las 3 horas 1 de las pacientes estaban hipotensa, 27 se encontraron en normotension y 2 con hipertesion. En el control de 3 horas y 30 minutos ninguna paciente se encontró en hipotensión, 29 de ellas normotensas y una hipertensa. A las 4 horas no se tuvo ninguna paciente con hipotensión, 28 normotensas y 2 hipertensas. A las 4 horas con 30 ninguna hipotensa, 27 normotensas y 3 con hipertensión. En el control de 5 horas ninguna hipotensa, 27 normotensas y 3 hipertensas.

**CUADRO #9-C: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION SEGÚN SATURACION DURANTE EL PERIODO POSOPERATORIO POR UN TIEMPO DE 5 HORAS DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 9-C**

<b>SATURACIÓN DE OXÍGENO (SpO2)</b>			
<b>Tiempo</b>	<b>Desaturación (&lt; 90%)</b>	<b>Saturación Normal (≥ 90%)</b>	<b>Total de pacientes</b>
30m	0	30	30
1h	0	30	30
1h 30m	0	30	30
2h	1	29	30
2h 30m	0	30	30
3h	0	30	30
3h 30m	0	30	30
4h	0	30	30
4h 30m	0	30	30
5h	0	30	30

**Gráfico #9-C**



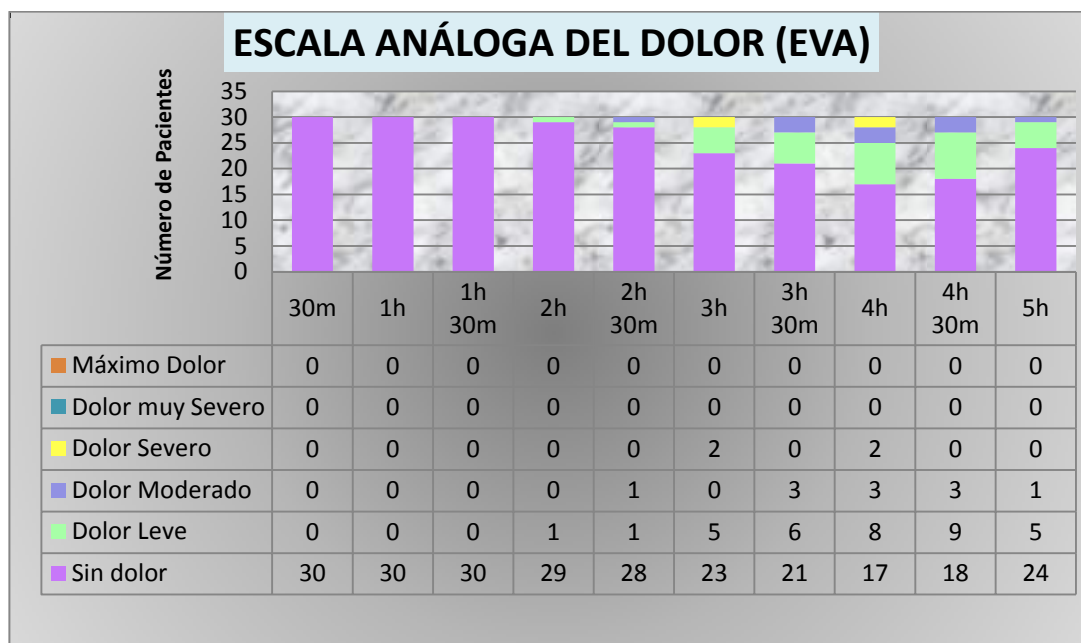
**Análisis del cuadro #9-C:** En la tabla y gráfico anterior se muestra la saturación de oxígeno en sala de recuperación. Los controles se realizan cada 30 minutos después de su ingreso a sala de recuperación anestésica y son constantes durante un periodo de 5 horas incluso después de haber salido de este servicio. En la gráfica podemos ver que solo una paciente presentó desaturación la cual se presentó después de 2 horas del final de su cirugía, luego durante todo el periodo restante ninguna de las pacientes presentó una saturación por debajo de 90%.

**CUADRO #10: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION SEGÚN LA ESCALA ANALOGA DEL DOLOR EVA EL PERIODO POSOPERATORIO POR UN TIEMPO DE 5 HORAS DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 10**

ESCALA ANÁLOGA DEL DOLOR (EVA)											
Puntaje	Categoría	1h		2h		3h		4h		5h	
		30m	1h	30m	2h	30m	3h	30m	4h	30m	5h
0-1	Sin dolor	30	30	30	29	28	23	21	17	18	24
2-3	Dolor Leve	0	0	0	1	1	5	6	8	9	5
4-5	Dolor Moderado	0	0	0	0	1	0	3	3	3	1
6-7	Dolor Severo	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0
8-9	Dolor muy Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Dolor Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total de pacientes</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

**Gráfico # 10**



**Análisis del cuadro #10:** En la tabla y gráfico anterior se muestra que se prolongó la analgesia; las pacientes se mantuvieron “sin dolor” (puntaje 0-1) en promedio de 2 a 5h posterior al tiempo de procedimiento quirúrgico. El máximo dolor al que llegaron fue “dolor severo” (puntaje entre 6-7), en un rango de 3 a 4h. Ninguna paciente presentó “dolor máximo” (puntaje 10), durante su estadía en sala de recuperación.

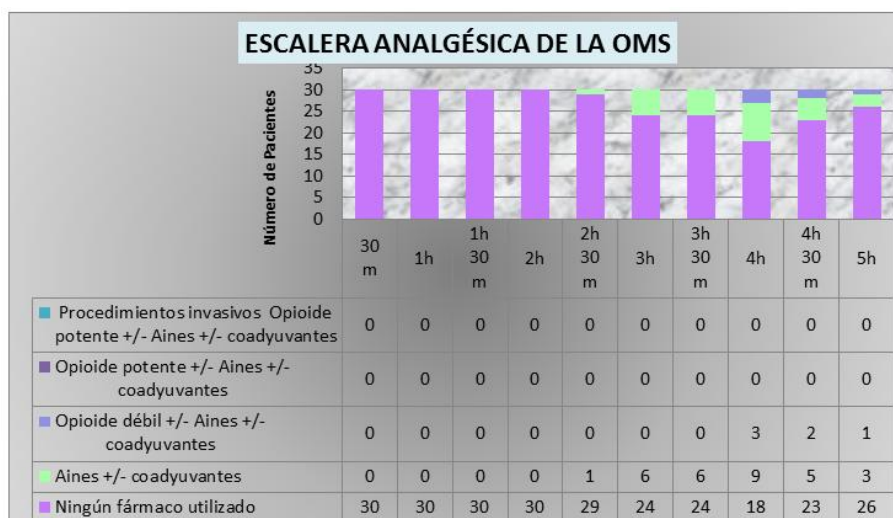


**CUADRO #11: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION SEGÚN LA ESCALERA ANALGESICA DEL DOLOR DE LA OMS EL PERIODO POSOPERATORIO POR UN TIEMPO DE 5 HORAS DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 11**

		ESCALERA ANALGÉSICA DE LA OMS									
Escalón	Categoría	30m	1h	1h 30m	2h	2h 30m	3h	3h 30m	4h	4h 30m	5h
-	Ningún fármaco utilizado	30	30	30	30	29	24	24	18	23	26
1° Escalón	Aines +/- coadyuvantes	0	0	0	0	1	6	6	9	5	3
2° Escalón	Opioide débil +/- Aines +/- coadyuvantes	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1
3° Escalón	Opioide potente +/- Aines +/- coadyuvantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4° Escalón	Procedimientos invasivos Opioide potente +/- Aines +/- coadyuvantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total de pacientes</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

**Gráfico # 11**



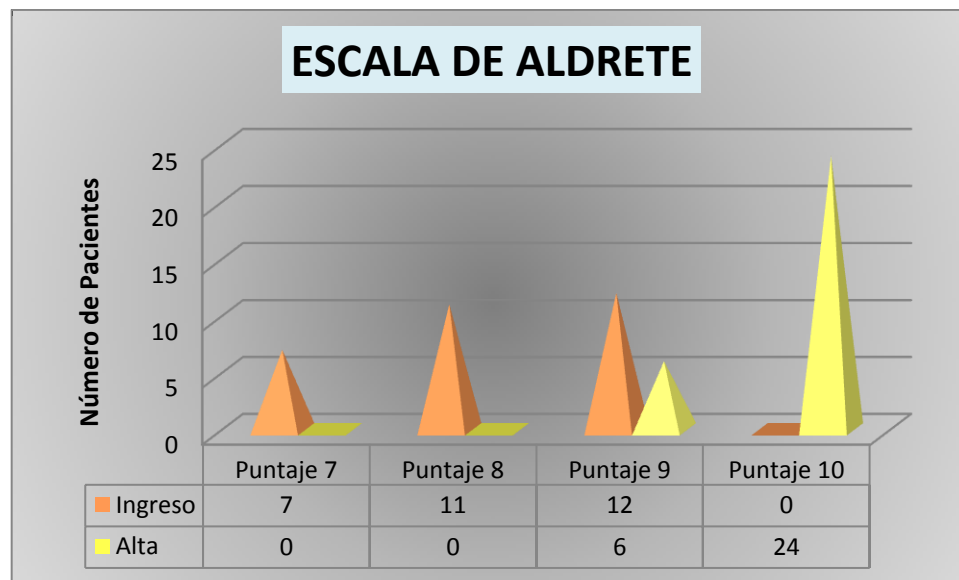
**Análisis del cuadro #11:** En la tabla y gráfico anterior se muestra el inicio de administración de fármacos postoperatorios según la escala de la OMS, el control se realiza cada 30 minutos después de su ingreso a la recuperación anestésica. Durante los primeros 4 controles ninguna de las pacientes necesitó refuerzo de la analgesia. Hasta el control de las 2 horas con 30 minutos una de la paciente necesitó refuerzo de la analgesia con aines. Al control de las 3 horas 6 de las pacientes necesitaron refuerzo analgésico en el primer escalón mientras 24 de ellas se mantuvieron en el primero. A las 3 horas con 30 minutos 6 de las pacientes se encontraron en el segundo escalón de analgesia y 24 de ellas se mantuvieron en el primer escalón. A las 4 horas 18 de las pacientes se encontraron en el primer escalón, 9 en el segundo y 3 en el tercer escalón analgésico. En el control de las 4 horas con 30 minutos 23 de las pacientes se mantienen en el primer escalón, 5 en el segundo y 2 en el tercero. En nuestro último control de 5 horas 26 de las pacientes se mantuvieron en el primer nivel 3 en el segundo escalón y 1 en el tercero.

**CUADRO #12: REPRESENTACION GRAFICA DE DISTRIBUCION EN LA VALORACION DE ESCALA DE ALDRETE DURANTE EL PERIODO DE RECUPERACION DE PACIENTES INTERVENIDAS POR CESAREA BAJA TRANSVERSA EN EL AREA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE MOLINA MARTINEZ, DE SOYAPANGO, EN EL PERIDO DE MAYO 2018**

**Tabla # 12**

ESCALA DE ALDRETE		
Puntaje	Ingreso	Alta
Puntaje 7	7	0
Puntaje 8	11	0
Puntaje 9	12	6
Puntaje 10	0	24
<b>Total de pacientes</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

**Gráfico # 12**



**Análisis del cuadro #12:** La escala de Aldrete mide la actividad, respiración, circulación, consciencia y SpO2 de las pacientes con efectos posanestésicos. En la tabla y gráfico anterior se observan los puntajes de ingreso a sala de recuperación y el alta. En los ingresos con puntaje de 7 ingresaron 7 de las pacientes, ningún alta con 8 puntos ingresan 11 de las pacientes y ninguna alta. Con 9 puntos se ingresó a 12 de las pacientes y se realizaron 6 altas. Con un puntaje de 10 no se realizó ningún ingreso y 24 altas.

# CAPITULO VI

## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la información obtenida de la investigación realizada, basados en los resultados, se concluye:

1. La técnica anestésica de Tramadol con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% por vía intratecal, es viable para ser utilizada en cesárea, debido a que se logra un bloqueo adecuado, llegando a una puntuación III de la escala de Bromage, durante la intervención quirúrgica.
2. Los signos vitales T/A, FC y SpO2 no se modificaron sustancialmente en la mayoría de las pacientes, después de realizar la técnica. Luego, durante el período transoperatorio, las pacientes que si presentaron cambios hemodinámicos de los rangos basales, fueron estabilizadas rápidamente.
3. La analgesia se comprobó a través de la Escala Visual Análoga del dolor “EVA” y la Escalera Analgésica de la OMS, se observó que la analgesia en las pacientes fue satisfactoria, porque no fue necesaria la utilización de fármacos postoperatorios, en un tiempo promedio de 2h a 5h.
4. Los efectos adversos surgidos después de la infiltración de Tramadol con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% por vía intratecal, en su mayoría fueron los que comúnmente se relacionan con la anestesia raquídea, siendo la hipotensión el de mayor relevancia y la depresión respiratoria, los cuales se presentaron en el 20 % de los casos realizados. Se encontró una relación entre las madres primerizas y la ansiedad, esto derivó a la complicación de depresión respiratoria. No hubo ninguna paciente con reacción alérgica a los fármacos durante el estudio.

## VI. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas durante el estudio realizado, se recomienda lo siguiente:

1. La técnica anestésica de Tramadol con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% por vía intratecal, es viable para ser utilizada en cesárea, debido a que se logra un bloqueo adecuado, llegando a una puntuación III de la escala de Bromage, durante la intervención quirúrgica. Se recomienda verificar la eficacia del bloqueo motor y sensitivo para que este en un nivel adecuado al momento de la intervención quirúrgica.
2. Se sugiere la utilización de esta técnica anestésica debido a que las pacientes no presentaron cambios hemodinámicos significativos con el uso de esta y se recomienda prestar atención durante el inicio del período transoperatorio, por cualquier variación en los rangos basales y complicaciones relacionadas a la técnica de anestesia raquídea.
3. La técnica no modifica la Escala Visual Análoga “EVA”, ni la Escalera Analgésica de la OMS, las pacientes presentaron buena analgesia, debido a que no manifestaron dolor en un periodo de 2h a 5h, se sugiere la utilización de dichas escalas para mantener el control de analgesia y dar tratamiento eficaz en cuando el dolor se manifieste.
4. Hacer uso de la infiltración de Tramadol con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% intratecal, la razón es porque los efectos adversos presentados son poco relevantes. Además, tomar las precauciones debidas sujetándose al protocolo de la “Norma técnica sobre Anestesiología”. La Evaluación preanestésica es de inmensa importancia para contrastar la ansiedad en madres primerizas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **CONSULTADA**

- Aldrete A., Texto de Anestesiología Teórico-Práctico, México D.F., 1991.
- Canales, Francisca H. Metodología de la investigación. Organización Panamericana de la Salud, 2º edición, 1994.
- Carrillo Esper, Raúl. Clínicas Mexicanas de Anestesiología, Anestesiología en Ginecología y Obstetricia. Editorial Alfil S.A de C.V, México D.F, 2006
- Folch Pi, Alberto; Colchero Arrubarrena, Fernando; Vela Treviño, Homero. Diccionario enciclopédico University de términos médicos. Editorial Interamericana, 1º Edición. México D.F 1983.
- Hernández Sampier, Roberto. Metodología de la Investigación.
- Morgan, Edward. Anestesiología clínica. Editorial El Manual Moderno S.A de C.V, 2º Edición. 1998.
- Pritchard JA, McDonald PC, Gant NR. Obstétrica de Williams. Barcelona España, Salvat editores, 1992-93.
- Zacarías Ortez, Eladio. Así se Investiga, pasos para hacer una investigación. Editorial Clásicos Roxsil, 2º Edición. El Salvador, 2006.

### **INTERNET**

- **Norma Técnica sobre Anestesiología:**  
[http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Norma\\_anestesiologia\\_p1.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Norma_anestesiologia_p1.pdf)



## **CITADA**

- Canto Sánchez L, Anestesia Obstétrica, Editorial Manual Moderno, 2º Edición, México 2008.
- Carrillo Esper, Raúl. Principios de Anestesiología y Algología para Médicos en Formación. Editorial Alfil S.A de C.V. México D.F., 2013.
- Fernández, Pedro; Moro Sánchez, María; González, Alfonso. Farmacología Básica y Clínica de Velázquez. Editorial Médica Panamericana, 18º Edición. Madrid, España, 2009.
- Guyton A.C., Hall J.E. Tratado de Fisiología Humana. Editorial McGraw-Hill-Interamericana, 9º Edición. Madrid, España, 1996.
- Hershel Raff, Michael Levitzky . Fisiología médica. Un enfoque por aparatos y sistemas. Editorial Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V. 1º edición Mexico D.F., 2011.
- Mark R. Ezekiel, MD., Manual de Anestesiología, Current Clinical Strategies. Editorial Inter Sistemas, México, 2007-2008.
- Melzack, R., Katz, J. y Jeans, M.E. (1985).The role of compensation in chronic pain: Analysis using a new method of scoring the McGill Pain Questionnaire. Pain
- Miller R., Atlas de Técnicas de Anestesia Regional, Harcourt Brace de España, Edición en español, 2015.

- World Health Organization. Cancer Pain Relief. Geneve. 1986. Anesthesia & Analgesia. 1988.
- Zucker K. Cirugía de Invasión Mínima: una Nueva Técnica Quirúrgica. Cirugía Laparoscopica. Editorial Médica Panamericana, 2º Edición. Madrid, España.

**ANEXOS**

**ANEXO I**  
**GUÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA  
CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



**OBJETIVO:**

RECOLECTAR A TRAVÉS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN, LOS DATOS QUE SE UTILIZARÁN PARA DEMOSTRAR LA “EVALUACIÓN DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA ULTERIOR A ADMINISTRACIÓN DE TRAMADOL COMBINADO CON BUPIVACAÍNA HIPERBARICA AL 0.5% INTRATECAL, EN PACIENTES INTERVENIDAS POR CESÁREA BAJO TRANSVERSA, CATALOGADAS ASA II, ENTRE LAS EDADES DE 18-35 AÑOS, EN EL HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE PSIQUIATRÍA DR. JOSÉ MOLINA MARTÍNEZ, PERÍODO MAYO DE 2018”

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

**PRESENTADO POR:**

FRANCISCA CONCEPCIÓN ESPINOZA VÁSQUEZ  
DÉBORA JUDITH GIL GUEVARA  
JUAN ANTONIO RODRÍGUEZ JOVEL

**ASESOR:**

LIC. JUAN FRANCISCO PABLO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DE 2018

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 1. Datos de la paciente

Edad: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_

### 2. Diagnóstico: \_\_\_\_\_

### 3. Signos vitales al entrar a sala de operaciones.

FC	T/A	SpO2

### 4. Valoración del bloqueo en el período transoperatorio.

ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA		
Grados	Características	X
Grado 0.	Sin bloqueo motor	
Grado 1.	Dobla rodilla, mueve el pie, pero no levanta la pierna	
Grado 2.	Puede mover solamente el pie	
Grado 3.	Incapaz de mover rodillas y pies	

**5. Signos vitales durante período transoperatorio (cada 15m).**

TIEMPO	FC	T/A	SPO2
5m			
15m			
30m			
45m			
1h			
1h 15m			
1h 30m			

**6. Duración del tiempo quirúrgico**

<1h: \_\_\_\_\_ ≥1h: \_\_\_\_\_ ≥1h 30m: \_\_\_\_\_

**7. Duración del bloqueo motor.**

<2h: \_\_\_\_\_ ≥ 2h: \_\_\_\_\_ ≥3h: \_\_\_\_\_

**8. Complicaciones relacionadas a la técnica anestésica, período transoperatorio**

Depresión respiratoria: \_\_\_\_\_ Bradicardia: \_\_\_\_\_ Hipotensión: \_\_\_\_\_

Ansiedad: \_\_\_\_\_ Reacción alérgica: \_\_\_\_\_ Náuseas: \_\_\_\_\_

**9. Signos vitales postoperatorios, durante la estadía en sala de recuperación (cada 30m).**

TIEMPO	FC	T/A	SPO2
30m			
1h			
1h 30m			
2h			
2h 30m			
3h			
3h 30m			
4h			
4h 30m			
5h			

**10. Puntuación del dolor postoperatorio utilizando escala EVA, durante la estadía en sala de recuperación (5h).**

[illegible]

**11. Puntuación del dolor postoperatorio utilizando escala OMS, durante la estadía en sala de recuperación (5h).**

[illegible]



**12. Valoración del bloqueo en sala de recuperación, período postoperatorio.**

<b>ESCALA DE ALDRETE</b>				
<b>Características</b>		<b>Puntos</b>	<b>Ingreso</b>	<b>Alta</b>
<b>Actividad</b>	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante ordenes	2		
	Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante ordenes	1		
	Incapaz de mover extremidades	0		
<b>Respiración</b>	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2		
	Disnea o limitación a la respiración	1		
	Apnea	0		
<b>Circulación</b>	T/A +/- 20% de lo normal	2		
	T/A +/- 20-50% de lo normal	1		
	T/A ≤ +/- 50%	0		
<b>Conciencia</b>	Completamente despierto	2		
	Responde a la llamada	1		
	No responde	0		
<b>SpO2</b>	Mantiene SpO2 > 92% con aire ambiente	2		
	Necesita O2 para mantener SpO2 >90%	1		
	SpO2 < 90% con O2 suplementario	0		
		<b>Total</b>		

## ANEXO II

### ESCALA ASA

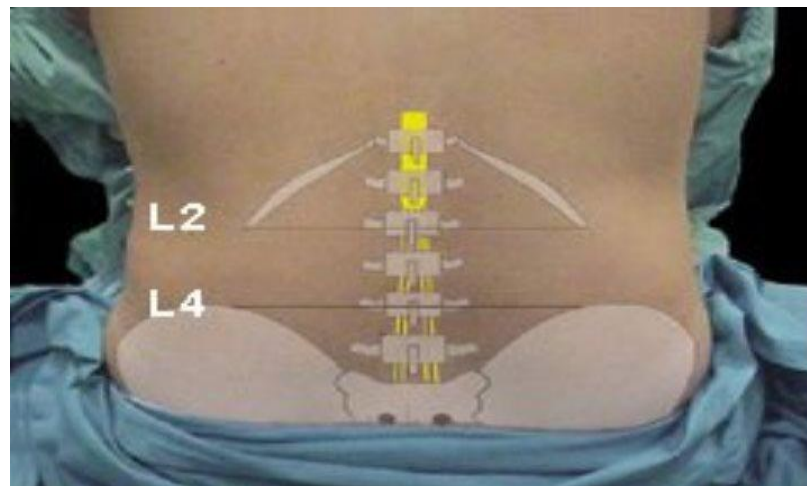
	Clasificación ASA	Mortalidad
I	Paciente sano, sin patología agregada.	0,06
II	Paciente con enfermedad sistémica leve a moderada, que no limita su actividad diaria (HTA, DM, Hipotiroidismo, Obesidad, etc.).	0,47
III	Paciente con enfermedad sistémica severa que limita su actividad diaria.	4,4
IV	Paciente con enfermedad sistémica severa, con riesgo vital.	23,5
V	Paciente moribundo, que no tiene mayores expectativas de sobrevivir (24 horas).	52,9
VI	Paciente declarado con muerte cerebral, que se someterá al retiro de órganos con el propósito de donarlos.	100
E	Estado de emergencia.	

**ANEXO III**  
**ESCALA DE BROMAGE**

ESCALA DE BROMAGE	
Grados	Características
Grado 0	Sin bloqueo motor
Grado I	Dobla rodilla, mueve el pie, pero no levanta la pierna
Grado II	Puede mover solamente el pie
Grado III	Incapaz de mover rodillas y pies

# ANEXO IV

## LINEA DE TUFFIER O JACOBY



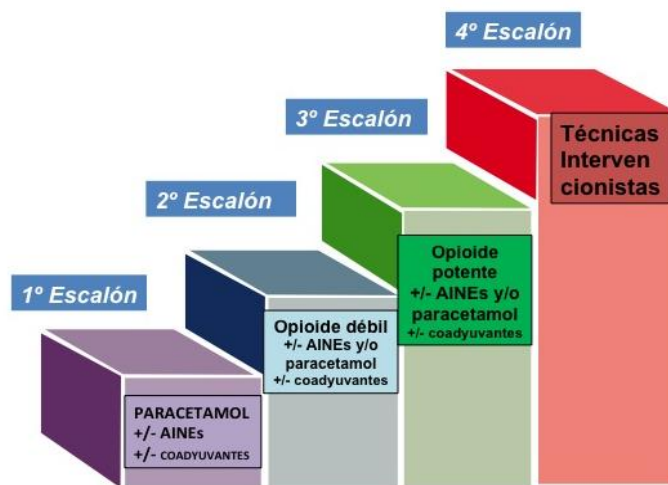
## ANEXO V ESCALA EVA



ESCALA ANÁLOGA DEL DOLOR	
Puntaje	Categoría
0	Sin dolor
2	Dolor leve
4	Dolor moderado
6	Dolor severo
8	Dolor muy severo
10	Máximo dolor

## ANEXO VI ESCALA DE OMS

### ***Escalera Analgésica de la OMS***



ESCALERA ANALGÉSICA DE LA OMS	
Escalón	Categoría
--	Ningún fármaco utilizado
1º Escalón	Aines +/- coadyuvantes
2º Escalón	Opiode débil +/- Aines +/- coadyuvantes
3º Escalón	Opiode potente +/- Aines +/- coadyuvantes
4º Escalón	Procedimientos invasivos Opiode potente +/- Aines +/- coadyuvantes

## ANEXO VII

### ESCALA DE ALDRETE

ESCALA DE ALDRETE				
Características		Puntos	Ingreso	Alta
Actividad	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante ordenes	2		
	Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante ordenes	1		
	Incapaz de mover extremidades	0		
Respiración	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2		
	Disnea o limitación a la respiración	1		
	Apnea	0		
Circulación	T/A +/- 20% de lo normal	2		
	T/A +/- 20-50% de lo normal	1		
	T/A ≤ +/- 50%	0		
Conciencia	Completamente despierto	2		
	Responde a la llamada	1		
	No responde	0		
SpO2	Mantiene SpO2 > 92% con aire ambiente	2		
	Necesita O2 para mantener SpO2 >90%	1		
	SpO2 < 90% con O2 suplementario	0		
		Total		

## GLOSARIO

- **Adenohipófisis:** Es una glándula complementaria situada en la región anterior de la hipófisis, respecto a un eje de coordenadas en el cual la hipófisis se encuentra en una posición superior, guarda estrecha relación con las hormonas segregadas por la hipófisis.
- **Andrógenos:** Son los responsables de desarrollar los primeros caracteres sexuales masculinos, que es segregada en los testículos, siendo responsable la testosterona, la androsterona y la androstenediona, estimulan el desarrollo masculino, hallándose también en los ovarios de la mujer como la hormona de androstenediona, ayudando a la hormona sexual femenina.
- **Androstenediona:** La androstenediona es una hormona producida de manera natural en la región reticular o interna de la corteza de las glándulas suprarrenales, los ovarios (en las mujeres) y los testículos (en los hombres)..
- **Apoptosis:** Muerte celular programada mediada por señales moleculares.
- **Arritmias:** Una arritmia es un trastorno de la frecuencia cardíaca (pulso) o del ritmo cardíaco. El corazón puede latir demasiado rápido (taquicardia), demasiado lento (bradicardia) o de manera irregular.
- **Atresia:** Estrechamiento, y aun cierre completo, de una formación tubular. Dentro de la rareza de las atresias, las más comunes son las que afectan a las válvulas cardíacas, a las vías biliares (atresia biliar) y al tubo digestivo (atresia de esófago, de duodeno, de yeyuno e íleon, de colon y de ano a recto, ano imperforado).
- **Blastocisto:** Es un embrión de 5/6 días de desarrollo que presenta una estructura celular compleja formada por aproximadamente 200 células. La fase de blastocisto es el estadio de desarrollo previo a la implantación del embrión en el útero materno.
- **Cesárea Baja Transversa (CBT):** Una cesárea es un tipo de intervención quirúrgica el cual se realiza una incisión horizontal quirúrgica en el abdomen (laparotomía) y el útero de la madre para extraer uno o más bebés.
- **Ciclo mitótico:** Proceso por el que pasa una célula cada vez que se divide, consiste en una serie de pasos durante el que los cromosomas y otro material de la célula se duplica



para hacer dos copias. A continuación, la célula se divide en dos células hijas y cada una de las cuales recibe una copia del material duplicado. El ciclo mitótico se completa cuando cada célula hija se rodea con su propia membrana exterior. También se llama ciclo celular.

- **Cigoto:** Célula que resulta de la unión de las células sexuales masculina y femenina y a partir de la cual se desarrolla el embrión de un ser vivo.
- **Conductos de Müller:** Son conductos pares del embrión que descienden a los laterales de la cresta urogenital y finalizan en la eminencia Mülleriana en un primitivo seno urogenital. En las mujeres, se desarrollan para formar las trompas de Falopio, útero, cérvix, y en los dos tercios superiores de la vagina.
- **Decúbito lateral:** Posición corporal acostada de lado o de costado, en un plano paralelo al suelo.
- **Decúbito prono o ventral:** Posición corporal tendido boca abajo.
- **Decúbito supino o dorsal:** Posición corporal acostado boca arriba, generalmente en un plano paralelo al suelo.
- **Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>):** Se forma cuando se combina un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno: CO<sub>2</sub>. Este gas, que provoca el denominado efecto invernadero, es generado por la combustión de distintos materiales, por la fermentación de azúcares, por la descomposición de sustancias orgánicas y por la respiración de los seres aerobios.
- **Distocia:** Dificultad en el parto. Incluye problemas de tipo dinámico o mecánico, tanto los causados por parte materna como por el feto. Las distocias maternas dinámicas están ligadas a alteraciones en la contracción del útero (falta de armonía en el tono, en la intensidad y en la frecuencia) que acaban impidiendo la progresión del parto.
- **Doppler:** Es un tipo de ecografía con la que se estudia el flujo de sangre que pasa a través de las arterias y venas, y que permite conocer su cantidad, velocidad y consistencia en un momento concreto.
- **Endorfinas:** Son péptidos opioides endógenos que funcionan como neurotransmisores. Son producidas por la glándula pituitaria y el hipotálamo en vertebrados durante la

excitación, el dolor, el consumo de alimentos picantes o de chocolate, el enamoramiento y el orgasmo, y son similares a los opiáceos en su efecto analgésico y de sensación de bienestar.

- **Etapas de Diploteno:** Cuarto estadio de la profase de la primera división meiótica, en la que desaparecen los complejos sinaptonémicos, pero los homólogos de cada tétrada quedan unidos por los quiasmas.
- **Estradiol:** Es una hormona de sexo femenino que es el estrógeno predominante en Valores Normales:(Valores en Adultos)
  - Mujeres Pre-menopáusicas: 26 - 214 ng/dL (0,91 - 7,5 nmol/)
  - Mujeres Post-menopáusicas: 13 - 82 ng/dL (0,46 - 2,9 nmol/L) los años reproductivos de una hembra.
- **Estrógenos:** Hormonas sexuales esteroideas cuyas funciones principales son la inducción de fenómenos de proliferación celular sobre los órganos, principalmente endometrio, mama y el mismo ovario y la de asegurar los cambios que acontecen durante todo el ciclo sexual femenino.
- **Estroma:** Son las que forman los tejidos conjuntivos que sostienen y rodean los órganos. Son células de tipo no sanguíneo que se almacenan en los órganos sanguíneos, tales como la médula ósea o el hígado fetal.
- **Folículos:** Estructura organizada o elemento en forma de saco en una mucosa o en la piel.
- **Gastrina:** Es la mayor hormona que regula la secreción de ácidos en el estómago y es producida por células especiales en dicho órgano. Igualmente, cantidades pequeñas de gastrina pueden ser producidas por el páncreas y posiblemente los intestinos.
- **Glándulas Parauretrales (Skene):** Glándulas situadas en la entrada de la vagina, alrededor del meato urinario. Se llenan de líquido en la excitación y si están desarrolladas pueden acumular este líquido y eyacular en el orgasmo.
- **Glándulas Vestibulares Mayores (de Bartholin):** Glándulas secretoras de moco situadas en las paredes posterior y lateral del vestíbulo de la vagina.

- **Glucocorticoides:** Son hormonas de acción contraria a la de la insulina en sangre. También actúan sobre el metabolismo intermedio de grasas y proteínas. Los glucocorticoides producidos por el cuerpo humano son el cortisol, la cortisona y la corticosterona.
- **Glucógeno:** El glicógeno o glucógeno es un polímero glúcido ramificado de glucosa, pero más compacto que el almidón, es una forma que tiene el cuerpo de acumular energía, se puede decir que es el "super combustible" o la gasolina del organismo humano almacenado en los músculos y en el hígado funciona como una reserva de energía.
- **Gonadotropinas Gonadotropina:** Son hormonas que se sintetizan en la hipófisis, situada en el cerebro, y están implicadas en el ciclo menstrual de la mujer.
- **Hipertrofia:** Aumento anormal del volumen y el funcionamiento de un órgano. Se puede producir como respuesta a un estado de mayor actividad funcional o como un trastorno provocado por alteraciones metabólicas, hormonales o enfermedades. Se opone a hipotrofia.
- **Histerectomía:** Extirpación del útero, que puede ser total o parcial, denominándose entonces histerectomía total o subtotal. La intervención quirúrgica puede ser realizada por vía abdominal o vaginal.
- **Hormonas:** son aquellas sustancias o productos de la secreción de determinadas glándulas del cuerpo de los animales, las personas o las plantas, las cuales transportadas por la sangre o en su defecto por la savia, cumplen la función de regular la actividad de otros órganos.
- **Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH):** También conocida como hormona liberadora de hormona luteinizante (LHRH), es una hormona peptídica responsable de la liberación de hormona estimulante del folículo (FSH) y de hormona luteinizante (LH) de la pituitaria anterior.
- **Incisión:** Corte practicado en un cuerpo o superficie con un objeto agudo
- **Inhibina A:** nombre genérico para designar a las hormonas que limitan los efectos estimulantes de otras hormonas.

- **Istmo:** Estrechamiento que conecta dos estructuras anatómicas o que comunica dos cavidades.
- **Leucocitos:** son células producidas por la médula ósea, que son responsables de las defensas del sistema inmunológico contra las agresiones externas, como las bacterias o virus infecciosos.
- **Lipoproteína A:** Las lipoproteínas son moléculas hechas de proteínas y grasa. Transportan el colesterol y sustancias similares a través de la sangre.
- **Lordosis:** Curvatura, de concavidad posterior, existente en la columna vertebral normal, tanto a nivel cervical como lumbar. Cuando es exagerada se habla de lordosis patológica.
- **Lumbalgia:** Lumbalgia se refiere a dolor bajo de la espalda de etiología múltiple, también se denomina lumbago.
- **Macrosomia Fetal:** Es el exceso de tamaño de un feto.
- **Osteoblasto:** Célula del tejido óseo cuya función principal es la producción de la osteína.
- **Osteoclasto:** Célula grande de la médula ósea que destruye la sustancia ósea para facilitar la soldadura del hueso en caso de fractura.
- **Ovocito:** Óvulo.
- **Ovogénesis:** La Ovogénesis es la producción de óvulos y se realiza en los ovarios.
- **Oxitocina:** hormona secretada por la neurohipófisis, y que tiene la propiedad de incrementar las contracciones uterinas al iniciarse el parto.
- **Pfannenstiel:** Incisión transversal realizada a unos 3 a 15 cm por encima del pubis y que permite realizar las intervenciones quirúrgicas pélvicas. Los resultados estéticos son mejores que en las incisiones longitudinales abdominales (infraumbilical).

- **Pirosis:** Sensación ardiente y dolorosa que se siente en el esófago, bajo el esternón. Suele estar causada por un reflujo del contenido gástrico hacia el esófago. Otras posibles causas son una hiperacidez en el estómago o una úlcera péptica.
- **Placas Epifisarias:** Placa de cartílago de crecimiento situada entre la diáfisis y las epífisis.
- **Placenta Previa:** Es una complicación que se produce en uno de cada 200 embarazos aproximadamente, y consiste en que la placenta (adherida a la pared del útero mediante vasos sanguíneos) se sitúa cerca o sobre el cuello uterino (cubriendo una parte o toda la abertura del útero).
- **Plaquetas:** Son pequeñas células que circulan en la sangre; participan en la formación de coágulos sanguíneos y en la reparación de vasos sanguíneos dañados.
- **Plasminógeno tipo I:** El plasminógeno o profibrinolisinasa es una glicoproteína sintetizada por el hígado, presente en el plasma sanguíneo y la mayor parte del fluido extracelular como el precursor inactivo de una enzima proteasa llamada plasmina.
- **Plexo Coroideo:** Son pequeños órganos situados dentro del sistema nervioso central, en particular en el cerebro alrededor de los ventrículos, secretan un líquido llamado líquido cefalorraquídeo o líquido cerebroespinal en el que está bañado una parte del sistema nervioso central.
- **Posición de Fowler:** la cama del paciente se levanta colocando unos tacos bajo las patas de la cabecera de la cama, de modo que la cabeza queda más alta que los pies.
- **Postura antiálgica o antálgica:** posición que adopta el enfermo para evitar el dolor.
- **Preeclampsia:** Se presenta cuando una mujer embarazada tiene hipertensión arterial y proteína en la orina después de la semana 20 de gestación.
- **Pregnenolona:** Molécula esteroidea derivada del colesterol y precursora de las hormonas esteroideas.
- **Progesterona:** Hormona que se produce en el ovario o en el cuerpo lúteo, y que tiene una acción favorecedora para la gestación.

- **Prolapso de Cordón:** Es una complicación que ocurre antes o durante el parto, entendiendo como "prolapso" la caída o descenso de un órgano o estructura orgánica. En este caso, que es poco frecuente (se produce en menos del 1% de nacimientos), el cordón umbilical cae o prolapsa a través del cuello uterino por delante del bebé una vez se ha iniciado el parto.
- **Proteína S:** Es una glicoproteína plasmática vitamina K-dependiente sintetizada en el hígado.
- **Regurgitación:** Reflujo de un líquido. Paso de los alimentos contenidos en el estómago o en el esófago hacia la boca sin que existan náuseas ni esfuerzos de vómito. Suele implicar la existencia de una alteración esofágica o gástrica.
- **Taquicardia Sinusal:** Es el aumento de la frecuencia cardíaca por encima de 100 latidos por minuto. En la mayoría de los casos se produce como consecuencia de stress físico (por ejemplo, durante un ejercicio como subir escaleras o correr), o mental (por ejemplo, susto, ansiedad, miedo, etc). Puede deberse a un incremento de las demandas de oxígeno por parte del organismo (anemia, insuficiencia cardíaca, insuficiencia respiratoria) o enfermedades concomitantes (fiebre de cualquier origen, hipertiroidismo, embolia de pulmón entre otros).
- **Teca:** Es una estructura celular que rodea al antro folicular del folículo maduro o folículo de Graaf. Esa estructura consta de dos capas, una teca interna y una teca externa, las que gradualmente se van fusionando con el estroma ovárico.
- **Tiroxina:** Hormona tiroidea secretada por las células foliculares de la glándula tiroides y que está formada por la unión de dos diiodotirosinas. La tiroxina o T4 es el precursor de la triiodotironina o T3.
- **Transcortina:** Que circula en el plasma.
- **Trendelemburg:** Posición en el que el sujeto se dispone en una mesa con un ángulo de 45 grados en posición supina con la cabeza situada más abajo que la pelvis y las piernas colgando por la parte superior de la mesa. Dicha posición se utiliza especialmente en operaciones de genitales internos femeninos.

- **Trofoblasto:** Capa celular de tejido ectodérmico situada en la superficie externa del embrión, cuya función es fijar el embrión a la pared uterina y nutrir al mismo durante la etapa del embarazo.
- **Vasoplejia:** Supresión del tono de las paredes vasculares o parálisis de los nervios vasomotores.
- **Zona Pelucida:** Es una membrana formada por glicoproteínas (conjunto de proteínas y cuerpos glucídicos) que envuelve al ovocito.